

# Merikartoitushjelma 2005 - 2015



**Merenkulkulaitos**

08 MKC



9933



Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) <b>Merenkulkulaitos, Merikartoitus Merikartoituksen johtoryhmä, pj. Tiina Tuurnala</b>	Julkaisun laji <b>Ohjelma</b>	
	Toimeksiantaja <b>Merenkulkulaitos</b>	
	Toimielimen asettamispäivämäärä	

Julkaisun nimi  
**Merikartoitusohjelma 2005 - 2015**

**Tiivistelmä**

Merikartoitusohjelmassa linjataan merenmittauksen ja merikarttatuotannon painopistealueet seuraavien kymmenen vuoden aikana. Mukana on myös merikartoitusprosessin keskeinen osa, merikartoitustietojen hallinta, jonka merkitys on kasvanut tiedonkeruu- ja tuotantomenetelmien kehittymisen myötä.

Merikartoitusohjelman suuntaviivat pohjautuvat toteutettuun laajaan asiakastarveselvitykseen. Ohjelmassa huomioidaan merenkulun toimintaympäristössä tapahtuneet merkittävät muutokset. Yksi oleellisimmista muutoksista on Suomenlahden öljykuljetusten arvioitu nopea lisääntyminen. Näiden kuljetusten turvallisuuden varmistamisessa merikartoitustehtävien tärkeys korostuu.

Tavoitetilassa, vuonna 2015 merikartoituksen tuotteet ja palvelut on mitoitettu vastaamaan käyttäjien tarpeita vielä nykyistäkin paremmin ja ne kehittyvät jatkuvasti tarpeiden kehittyessä. Merikartoituksen toimenpiteet kasvavan liikenteen turvaamiseksi ja sujuvuudeksi on suoritettu. Tavoitetilassa väyliä Navi-mittaukset ovat valmistuneet ja kaikki HELCOM-alueet on mitattu. Ajantasaisia painettuja ja elektronisia merikarttoja julkaistaan eri mittakaavoissa kaikilta kauppamerenkulun käyttäjiltä reiteiltä sekä muilta tässä ohjelmassa määritellyiltä alueilta veneilyn ja muun vesillä liikkumisen turvallisuuden takaamiseksi. 'Siniset kartat' ovat korvanneet 'vihreät kartat' kaikilla vesialueilla. Tuotteiden tietosisältöä on kehitetty niin, että luotettavia syvyystietoja on myös väyläalueiden ulkopuolelta käyttäjien tarpeiden mukaisesti. Merikartoitustiedot ovat laajasti käytössä ja myös yhteiskunnan muiden toimijoiden saatavilla kansallisen paikkatietostrategian linjausten mukaisesti. Aineistojen käyttöoikeus- ja hinnoitteluperiaatteet ovat selkeät ja tukevat aineistojen mahdollisimman laajaa yhteiskäyttöä. Merikartoituksen toimintatapa on asiakaslähtöistä ja kustannustehokasta kaikilla osa-alueilla. Ohjelmajakson aikana merikartoituksen tuottavuus on parantunut edelleen mm. uuden teknologian ja uusien toimintatapojen myötä. Rahoitustarpeen reaalitaso on vuoteen 2015 mennessä laskenut lähes 30 %. Palvelutuotanto on asteittain avattu kilpailulle hankintastrategian linjausten mukaisesti. Merikartoitustiedot hankitaan kustannustehokkaasti toimivilta markkinoilta.

Tavoitetilaan pääsemiseksi määritellään toimintaohjelmat merenmittausten suorittamisen, merikarttojen ja julkaisujen tuottamisen sekä merikartoitusaineistojen hallinnan osalta. Lisäksi ohjelmassa esitetään periaatteet merikartoituksen suorittamiseksi sisävesistöissä.

Tavoitetilaa saavuttamisen edellytyksenä on perustoiminnan sekä toiminnan kehittämisen rahoituksen turvaaminen. Ohjelmakauden aikana rahoituksen reaalitason odotetaan laskevan vuoden 2005 noin 11,4 miljoonasta eurosta 8,2 miljoonaan euroon vuoteen 2015 mennessä. Tämä edellyttää samanaikaisesti ohjelmassa kuvattua sisäisen tuotannon uuteen teknologiaan perustuvan mittauskaluston kehittämistä sekä toimivien markkinoiden synnyttämiseen ja HELCOM-mittausten nopeuttamiseen tähtäävien hankintapilotointien toteuttamista.

Kyseessä on ensimmäinen merikartoitusohjelma. Sitä päivitetään kolmen vuoden välein.

Merenkulkulaitoksen johtokunta on hyväksynyt ohjelman 30.3.2005.

Avainsanat (asiasanat) <b>Merikartoitus, merenmittaus, merikartat, merikartoitustiedot</b>			
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero <b>Merenkulkulaitoksen julkaisu 7/2005</b>		ISSN <b>1456-7814</b>	
Kokonaissivumäärä <b>38</b>	Kieli <b>Suomi</b>	Hinta <b>10 €</b>	Luottamuksellisuus <b>Julkinen</b>
Jakaja <b>Merenkulkulaitos</b>		Kustantaja	

Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare) <b>Sjöfartsverket, Sjökartläggningen Sjökartläggningens ledningsgrupp, ordf. Tiina Tuurnala</b>		Typ av publikation <b>Program</b>	
		Uppdragsgivare <b>Sjöfartsverket</b>	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation (även den finska titeln) <b>Merikartoitusohjelma 2005–2015 (Sjökartlägningsprogrammet 2005–2015)</b>			
<b>Referat</b>  Programmet fastslår sjömätningens och sjökortsproduktionens insatsområden under de närmaste tio åren. Det inbegriper också hanteringen av sjögeografisk information, som är en del av kartlägningsprocessen som väsentligt ökat i betydelse i takt med att insamlings- och produktionsmetoderna har utvecklats. Programmet grundar sig på en omfattande kundenkät och är gjort med beaktande av de betydande förändringar som skett i omvärlden, bl.a. de snabbt ökande oljetransporterna på Finska viken. Sjökartläggningens betydelse ökar i försöken att garantera säkerheten för dessa transporter. Målsättningen är att sjökartläggningens produkter och tjänster år 2015 är dimensionerade så att de motsvarar klienternas förväntningar och att de utvecklas i takt med deras behov. Alla s.k. Navi-sjömätningar är då genomförda och alla HELCOM-områden sjömätta. Tryckta och elektroniska sjökort i varierande skala utges över alla handelssjöleder och över andra i programmet fastställda farleder för båtsport och övrig sjötrafik. De gröna sjökorten har ersatts med blå sjökort inom alla sjöområden. Produkternas datainnehåll har utvecklats så att tillförlitliga djupuppgifter finns att tillgå också utanför själva farledsområdena. Bruket av sjökortsdata är utspritt och även andra samhällsaktörer har tillgång till det i enlighet med den nationella strategin för geografisk information. Fördelningen av bruksrättigheter och prissättningen följer klara och tydliga principer och stödjer sambruket av data. Sjökartläggningen är kundorienterad och kostnadseffektiv inom alla delområden av verksamheten. Under programperioden har dess produktivitet ytterligare förbättrats genom användning av ny teknologi och förnyade processer. Reellt har finansieringsbehovet sjunkit med närmare 30 % fram till 2015. Serviceproduktionen har stegvis konkurrensutsatts enligt verkets upphandlingsstrategi. Sjökortsdata upphandlas kostnadseffektivt på en fungerande marknad. För att uppnå den önskade positionen slår programmet fast att handlingsprogram för sjömätningen, produktionen av sjökort och nautiska publikationer och hanteringen av sjögeografisk data ska utarbetas. Programmet presenterar också principerna för sjökartläggningen på inlandsfarvattnen. En förutsättning för att den önskade positionen skall kunna uppnås är att finansieringen av basverksamheten och utvecklingsarbetet tryggas. Under programperioden förväntas finansieringen reellt sjunka från ca 11,4 miljoner år 2005 till 8,2 miljoner euro år 2015. Villkoren är att internproduktionens på ny teknologi baserade mätutrustning utvecklas, att en fungerande marknad skapas och att upphandlingspilotingarna för snabbare HELCOM-mätningar genomförs. Programmet är det första i sitt slag. Det uppdateras med tre års mellanrum. Sjöfartsverkets direktion har godkänt programmet 30.3.2005.			
Nyckelord <b>Sjökartläggning, sjömätning, sjökort, sjökortsdata</b>			
Övriga uppgifter			
Seriens namn och nummer <b>Sjöfartsverkets publikationer 7/2005</b>		ISSN <b>1456-7814</b>	
Sidoantal <b>38</b>	Språk <b>finska</b>	Pris <b>10 €</b>	Sekretessgrad <b>Offentlig</b>
Distribution <b>Sjöfartsverket</b>		Förlag	



Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) <b>Finnish Maritime Administration, Hydrographic Department, Management Team, chairperson Tiina Tuurnala</b>	Type of publication <b>Programme</b>		
	Assigned by <b>Finnish Maritime Administration</b>		
	Date when body appointed		

Name of the publication  
**Merikartoitusohjelma 2005–2015  
(Hydrographic charting programme 2005–2015)**

Abstract

The Hydrographic charting programme determines the focus areas in hydrographic surveying and chart production for the next ten years. It also deals with another essential part of the charting process, i.e. hydrographic information management, which has increased in importance due to enhanced data collection and improved production methods.

The guidelines set out in the programme are based on an extensive customer survey. The programme pays due regard to the considerable changes that have taken place in the marine operating environment. One of the most essential changes is the expected rapid growth of oil transport in the Gulf of Finland. In enhancing the safety of these transports the importance of hydrographic surveys and charting is emphasized.

In the desired state in 2015 the products and services of the Hydrographic Department are dimensioned to meet customer demands and are continuously developed in line with customer demands. The Department has taken necessary steps to enhance trafficability and fluency. The so called Navi surveys have been carried out in full and all HELCOM areas have been surveyed. Up-to-date printed and electronic charts are being published at various scales. They cover all shipping lanes as well as small craft routes determined in the programme. All published charts have international symbology and meet other international standards. The data content of the products has been developed so as to ensure reliable depth information, on demand also from areas outside the fairway areas. Chart information is in widespread use and accessible to various operators in society in accordance with the national strategy for geo-information. Licensing and pricing principles are clear-cut and support the joint use of data as well as possible. All activities of the Hydrographic Department are customer-oriented and cost-effective. Its productivity has further increased due to use of new technologies and procedures. In 2015 the real level of financing has dropped by nearly 30%. The production of services has gradually been opened to tendering in accordance with the procurement strategy. Chart data are cost-effectively procured on a properly functioning market.

In order to reach the desired state, action programmes for hydrographic surveys, chart and publication production and geo-information management will be devised. The programme also sets out the principles for hydrographic surveying on inland waters.

A prerequisite for the desired state is that the financing of the basic activities and the development programmes is secured. During the programme period the real level of financing is expected to decrease from approximately 11.4 million euro in 2005 to 8.2 million euro in 2015. For this to become true, state-of-the-art survey equipment described in the programme for the Internal production must be developed, a properly functioning market created and procurement piloting for speedier HELCOM surveys carried out.

The programme is the first of its kind and will be updated at three-year intervals.

The Board of the Finnish Maritime Administration adopted the programme on 30 March 2005.

Keywords			
<b>Hydrographic charting, hydrographic surveys, nautical charts, chart information</b>			
Miscellaneous			

Serial name and number <b>Merenkululaitoksen julkaisuja 7/2005</b>		ISSN <b>1456-7814</b>	
Pages, total <b>38</b>	Language <b>Finnish</b>	Price <b>10€</b>	Confidence status <b>Public</b>
Distributed by <b>Finnish Maritime Administration</b>		Published by	





# Merikartoitusohjelma

## 2005 - 2015

Sisällys	Sivu
<b>I Tiivistelmä</b>	4
<b>II Merikartoitus – luotettavaa tietoa merenkulun turvaksi</b>	6
<b>III Nykytilanne</b>	9
1. Merikartoitustiedot - taustaa	9
2. Miksi vanhat tiedot eivät enää ole kelpollisia	9
3. Mittausten tilanne	10
4. Merikartoitustietojen hallinta	12
5. Merikartat	13
<b>IV Käyttäjien tarpeet ja prioriteetit</b>	17
<b>V Tavoitetila vuonna 2015</b>	19
<b>VI Toimintaohjelmat</b>	20
1. Merenmittaussuunnitelmat	20
1.1 Laajat periaatelinjaukset	
1.2 Uusien mittausten teknistä toteutusta koskevat linjaukset	20
1.3 Toimenpideohjelmat	21
1.4 Vuosittaisen merenmittausohjelman laatimisen periaatteet	19
1.5 Merenmittausohjelman alueellinen	21
HELCOM-mittaukset	22
Navi-ohjelma	22
Aluemittaukset	24
2. Merikartoitustietovaraston kehittäminen	25
3. Merikarttojen tuottamissuunnitelmat	26
3.1 Painetut merikartat	26
3.2 CD Merikartat	28
3.3 Elektroniset merikartat (ENC)	28
3.4 Julkaisut	29
4. Sisävesistöjä koskevat linjaukset	30
<b>VII Hankintastrategia ja rahoitustarpeet</b>	31
1. Hankintastrategian linjaukset	31
2. Rahoitustarpeet	31
3. Yhteenveto rahoitustarpeista	34
<b>VIII Ohjelman toteutusedellytykset ja visio ohjelmakauden jälkeisistä tavoitteista</b>	35
1. Merikartoitusohjelman toteutusedellytyksistä ja -riskeistä	35
2. Visio vuoden 2015 jälkeisistä tavoitteista	35

## Tiivistelmä

### Taustaa

Merikartoituksen tehtävänä on kerätä, ylläpitää ja julkaista tietoja Suomen meri- ja järviolueilta ensisijaisesti kauppamerenkulun tarpeita varten. Merikartoituksen yhteiskunnallinen vaikuttavuus näkyy merenkulun turvallisuutena ja onnettomuuksien vähäisyytenä. Luotettavat ja ajantasaiset merikartoitustiedot ovat turvallisen navigoinnin ja meriliikenteen sujuvuuden edellytys. Merikartoituksella on merkittävä rooli merellisen ympäristön suojelussa.

Tämän merikartoitusohjelman tavoitteena on linjata merenmittauksen ja merikarttatuotannon painopistealueet seuraavien kymmenen vuoden aikana. Mukana on myös merikartoitusprosessin keskeinen osa, merikartoitustietojen hallinta, jonka merkitys on kasvanut tiedonkeruu- ja tuotantomenetelmien kehittymisen myötä.

Merenkululaitoksen oma palvelutuotanto eriytettiin sisäisesti viranomais- ja tilaajatehtävistä vuoden 2004 aikana. Merenkululaitoksen oman palvelutuotannon tehokkuutta ja kilpailukykyä pyritään parantamaan tuotannon sisäisellä eriyttämisellä sekä lisäämällä palvelutuotannon kilpailuttamista asteittain. Periaatepäätöstä Merenkululaitoksen sisäisen tuotannon pidemmälle menevästä eriyttämisestä (esimerkiksi liikelaitostaminen) ei ole tehty. Merenkululaitoksen näkemys on, että mahdollinen periaatepäätös sisäisen tuotannon eriyttämisestä tehdään aikaisintaan vuonna 2006 - 2007. Vuonna 2004 valmistuneessa *Väylänpidon ja merikartoituksen hankintastrategiassa* on esitelty palveluiden hankintaan liittyvät aikataulut ja kehittämissuunnitelmat.

Merenkulun toimintaympäristössä on tapahtunut merkittäviä muutoksia, joilla on suuria vaikutuksia merikartoitukseen. Satelliittipaikannukseen ja numeerisiin navigointilaitteisiin perustuvat modernit navigointimenetelmät asettavat merikartoitustietojen tarkkuudelle ja laadulle aiempaa suurempia vaatimuksia. Suomenlahden öljykuljetusten ennustetaan kasvavan lähes kaksinkertaiseksi vuoteen 2010 mennessä. Liikenteen kasvu sekä alusten koon ja nopeuden kasvu lisäävät merkittävästi myös ennestään tuntemattomien matalikoiden aiheuttamia onnettomuusriskejä, erityisesti väylien ja reittien reuna-alueilla, joilta puuttuu 100 % mittauspeitto.

### Asiakastarpeet

Merikartoitusohjelman suuntaviivoja ohjaamaan toteutettiin laaja asiakastarveselvitys<sup>1</sup> vuosien 2003 - 2004 aikana. Selvityksessä kartoitettiin merenkulun, viranomaisten ja yhteiskunnan tarpeita meriturvallisuuden, meriliikenteen sujuvuuden sekä merellisen ympäristön suojelun edistämiseksi. Vaikka tuotteisiin ja niiden laatuun oltiin pääsääntöisesti erittäin tyytyväisiä, merikartoitustietojen osalta on vielä paljon kehittämistä, jotta mm. syvyysaineiston tarkkuus ja laajuus vastaavat yhä kasvavaa tarvetta. Useiden vastaajien taholta toivottiin väylien yhteyteen varmaksi mitattuja ja kartalle merkittyjä väyläalueiden ulkopuolisia alueita väistämäs-, odotus-, ja suojapaikkatilanteita tai muita yllätystilanteita varten. Merellisen viranomaistoiminnan, kuten jäänmurron, VTS-toiminnan, luotsauksen, merivartioston, merivoimien ja meripelastusyksiköiden toiminta väylästöjen ulkopuolella edellyttää tarkkoja merenmittaustietoja muualtakin kuin avomeriltä ja väyliltä. Elektronisten merikarttojen alueellista kattavuutta toivottiin laajennettavan mahdollisimman pikaisesti. Vastaavasti toivottiin virallisen elektronisen merikartan tietosisällön kehittämistä uudistuvien käyttötarpeiden mukaisesti.

### Painopistealueet

Viime vuosina merenmittauksessa on ensisijaisesti keskitytty väylätietojen kuntoon saattamiseen. Merenkululaitoksella on pitkäaikainen Navi-ohjelma<sup>2</sup>, jonka puitteissa väyläalueet ja niiden tiedot saatetaan vastaamaan nykyajan vaatimuksia. Navi-mittaukset saatetaan loppuun ohjelmakauden aikana. Erityisesti lisääntyvän liikenteen ja mm. öljynkuljetusten turvallisuuden parantamiseksi suoritettavien HELCOM-mittausten tärkeys on korostunut viime vuosina ja HELCOM-mittausten toteuttaminen painottuukin ohjelmajakson alkupuolelle. Mittaustyön tärkein kohdealue on Suomenlahden öljykuljetusreitti. Toinen kansallisesti tärkeä alue on talvimerenkulun käyttämät alueet Perämerellä. Tavoitteena on, että nämä Itämeren moottoritien turvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden kannalta tärkeät mittaukset valmistuvat ohjelmakauden loppuun, vuoteen 2015 mennessä.

<sup>1</sup> Vesialueiden luokittelu merkittävyyden ja käyttötarkoituksen perusteella. Merenkululaitos 2004.

<sup>2</sup> Navi-ohjelma merenkulun palveluksessa. Merenkululaitos 2002.



Elektronisten merikarttajärjestelmien käyttö on yleistynyt kauppa- ja matkustajaliikenteessä viime vuosien aikana ja käytön ennustetaan kasvavan kiihtyvällä nopeudella. Painettujen karttojen rinnalle ovat yleistymässä numeeriset karttat tuotteet. Näitä ovat veneilijöille tarkoitettut digitaaliset veneilykartat sekä viralliset elektroniset merikartat (ENC), jotka voivat navigoinnissa korvata painetut kartat. Elektronisilla merikartoilla voidaan esittää huomattavasti yksityiskohtaisempia ja monipuolisempia tietoja kuin painetuilla kartoilla ja toisaalta vaatimukset tietojen tarkkuudelle ovat suuremmat. Tavoitteena on ensi vaiheessa tuottaa elektronisia merikarttoja siten, että koko Suomen rannikko ja sisävesien syväväylät on katettu ENC-kartoilla. Rannikon kauppamerenkulun väylien osalta tämä tavoite on valmis ohjelmakauden alkupuolella ja sisävesien osalta vuonna 2006. Tietosisällön kehittäminen, tarkentaminen ja ajantasaistaminen vaativat vielä paljon panostamista koko ohjelmajakson ajan. Eri-tyisesti vuoden 2008 jälkeen, 'sinisten merikarttojen' korvattua 'vihreät merikartat' on painettujen ja elektronisten merikarttojen kehittämisen painopisteenä tietosisällön edelleen parantaminen mm. syvyystietojen osalta.

## Tavoitetilä

Tavoitetilassa, vuonna 2015 merikartoituksen tuotteet ja palvelut on mitoitettu vastaamaan käyttäjien tarpeita vielä nykyistäkin paremmin ja kehittyvät jatkuvasti tarpeiden kehittyessä. Merikartoituksen toimenpiteet *Itämeren moottoritien* kasvavan liikenteen turvaamiseksi ja sujuvuudeksi on suoritettu. Väylien Navi-mittaukset ovat valmistuneet ja kaikki HELCOM-alueet on mitattu toteutusasteen ollessa 100 %. Ajantasaisia painettuja ja elektronisia merikarttoja julkaistaan eri mittakaavoissa kaikilta kauppamerenkulun käyttämillä reiteillä sekä muilta tässä ohjelmassa määritellyiltä alueilta veneilyn ja muun vesillä liikkumisen turvallisuuden takaamiseksi. 'Siniset kartat' ovat korvanneet 'vihreät kartat' kaikilla vesialueilla. Tuotteiden tietosisältöä on kehitetty niin, että luotettavia syvyystietoja on myös väyläalueiden ulkopuolelta käyttäjien tarpeiden mukaisesti. Merikartoitustiedot ovat laajasti käytössä ja myös yhteiskunnan muiden toimijoiden saatavilla kansallisen paikkatietostrategian linjausten mukaisesti. Aineistojen käyttöoikeus- ja hinnoitteluperiaatteet ovat selkeät ja tukevat aineistojen yhteiskäyttöä mahdollisimman laajasti. Merikartoituksen toimintatapa on asiakaslähtöistä ja kustannustehokasta kaikilla osa-alueilla. Ohjelmajakson aikana merikartoituksen tuottavuus on parantunut edelleen mm. uuden teknologian ja uusien toimintatapojen myötä. Rahoitustarpeen reaalitaso on laskenut lähes 30 % vuoteen 2015 mennessä. Palvelutuotanto on avattu kilpailulle asteittain hankintastrategian linjausten mukaisesti. Merikartoitustiedot hankitaan kustannustehokkaasti toimivilta markkinoilta.

## Rahoitus

Tavoitetilan saavuttamisen edellytyksenä on perustoiminnan sekä toiminnan kehittämisen rahoituksen turvaaminen. Ohjelmakauden aikana rahoituksen reaalitason odotetaan laskevan vuoden 2005 noin 11,4 miljoonasta eurosta 8,2 miljoonaan euroon vuoteen 2015 mennessä. Tämä edellyttää samanaikaisesti ohjelmassa kuvatun sisäisen tuotannon uuteen teknologiaan perustuvan mittauskaluston kehittämisen sekä toimivien markkinoiden synnyttämiseen ja HELCOM-mittausten nopeuttamiseen tähtäävien hankintapilotointien toteuttamisen.

Tämä ohjelma on ensimmäinen merikartoitusohjelma. Ohjelman sisältö ja ulkoasu tulevat kehittymään uusien versioiden myötä. Ohjelmaa päivitetään kolmen vuoden välein. Seuraava merikartoitusohjelma julkaistaan vuonna 2008. Ohjelman linjaukset ovat ylemmän tason linjauksia, joiden pohjalta laaditaan tarkennetut vuotuiset merenmittaus- ja merikarttojen julkaisuohjelmat.

Sotilasmerikartoitus ja valmiusväyliin liittyvä toiminta ovat oleellinen osa merikartoitustoimintaa, mutta niitä ei ole kuvattu tässä ohjelmassa.

Merenkululaitoksen johtokunta on hyväksynyt tämän ohjelman 30.3.2005



## II

# Merikartoitus – luotettavaa tietoa merenkulun turvaksi.

Merenkululaitos turvaa meritien maailmalle.

Merikartoitus edistää merenkulun turvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta tarjoamalla ajantasaisia ja laadukkaita merikartoitustietoja merenkulkijoille ja muille tiedon tarvitsijoille.

**Merikartoituksen tehtävänä** on kerätä, ylläpitää ja julkaista Suomen meri- ja järviolueiden tietoja ensisijaisesti merenkulun tarpeita varten. Merikartoitukseen kuuluu merenmittaus, merikartoitusaineistojen hallinta sekä merikarttojen ja niihin liittyvien julkaisujen tuottaminen ja jakelu. Yleisten kartastotöiden strategiassa 2001 - 2010<sup>3</sup> merikartoitus on yleisiin kartastotöihin tukeutuvaa erityis- maastokarttatuotantoa.

**Merikartoitusvelvoite**, joka koskee kaikkia kansainvälisen merenkulkuorganisaation International Maritime Organization IMO jäsenmaita, on kirjattu selkeästi vuonna 2002 voimaan tulleessa *IMO:n Safety of Life at Sea (SOLAS)*<sup>4</sup> konventiossa. Itämeren suojelukomissio *Helsinki Komissio (HELCOM)*<sup>5</sup> on asettanut merikartoitusvelvoitteita kaikille Itämeren valtioille.

### Merikartoitus tuottaa tiedot pohjatopografiasta

Valtioiden perustehtäviin kuuluu oman alueensa maantieteellinen kartoitus. Suomen vastuualue muodostuu seuraavasti:

- maa-alue	304473 km <sup>2</sup>
- sisävesistöt	33 672 km <sup>2</sup>
- sisäiset aluevedet	33 300 km <sup>2</sup>
- alueneri	22 490 km <sup>2</sup>
- talousvyöhyke	29 098 km <sup>2</sup>

YHTEENSÄ 423 033 km<sup>2</sup>

Merenkululaitos vastaa Suomen meri- alueen sekä merkittävimpien sisävesistöjen (14000 km<sup>2</sup>:n) pohjatopografian kartoituksesta (yht. 98400 km<sup>2</sup>). Tämä on 23 % koko Suomen alueista ja vastaa kolmasosaa maa-alueen pinta-alasta.

### Itämeren suojelusopimus velvoittaa

Itämeren suojelukomission (HELCOM) ylimääräinen ministerikokous hyväksyi syyskuussa 2001 ns. Kööpenhaminan julistuksen, jossa asetetaan jäsenmaille velvoitteita merenkulun turvallisuuden edistämiseksi. Itämeren maiden tuli laatia yhteinen merenmittaussuunnitelma kauppamerenkulun pääreittien mittaamiseksi (HELCOM-mittaukset). Lisäksi samoilta alueilta on tuotettava viralliset elektroniset merikartat (ENC).

<sup>3</sup> Kartat ja paikkatiedot - osa toimivaa yhteiskuntaa. Yleisten kartastotöiden strategia 2001 - 2010. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2/2002.

<sup>4</sup> IMO Safety of Life at Sea (SOLAS) Convention, Chapter V Regulations 2, 5 ja 9.

<sup>5</sup> HELCOM Convention Annex IV, Regulation 9.



**Merikartoitus on kansainvälistä.** Kansainvälinen merikartoitusorganisaatio *International Hydrographic Organization (IHO)* edistää ja standardisoi merikartoitusta sekä merikarttojen julkaisemista ja jakelua. Suomi toimii aktiivisesti ja hyvässä yhteistyössä naapurimaiden merikartoitusorganisaatioiden kanssa. Suomen merikartoituksen taso on arvioitu kansainvälisesti korkeaksi.

**Suomessa merikartoituksesta vastaa Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnon alainen Merenkululaitos<sup>6</sup>.** Merenkululaitos kerää merikartoitustietoja ja julkaisee näihin perustuen merikarttoja ja niihin liittyviä julkaisuja merialueita ja tärkeimmiltä sisävesiltä. Merenkululaitos ylläpitää väyliä ja turvalaitteita sekä näiden tietoja. Merenkululaitos vastaa väylien tietojen oikeellisuudesta ja luotettavuudesta.

**Käyttäjille merikartoituksen tulokset** näkyvät ajantasaisina merikarttoina ja niihin liittyvinä julkaisuina. Painettujen karttojen rinnalle ovat yleistymässä numeeriset karttatuotteet. Näitä ovat veneilijöille tarkoitettut digitaaliset veneilykartat sekä viralliset elektroniset merikartat (ENC), jotka voivat navigoinnissa korvata painetut kartat. Numeerisilla tuotteilla voidaan esittää huomattavasti yksityiskohtaisempia ja monipuolisempia tietoja kuin painetuilla kartoilla. Tietosisällön kehittäminen, tarkentaminen ja ajantasaistaminen vaativat vielä paljon panostamista koko ohjelmajakson ajan.

**Merenkulun toimintaympäristössä** on tapahtunut merkittäviä muutoksia, joilla on suuria vaikutuksia merikartoitukseen. Satelliittipaikannukseen ja numeerisiin navigointilaitteisiin perustuvat modernit navigointimenetelmät asettavat merikartoitustietojen tarkkuudelle ja laadulle aiempaa suurempia vaatimuksia. Meriliikenteen, erityisesti öljykuljetusten ennustetaan kasvavan kaksinkertaiseksi vuoteen 2010 mennessä. Liikenteen kasvu sekä alusten koon ja nopeuden kasvu lisäävät merkittävästi myös ennestään tuntemattomien matalikoiden aiheuttamia onnettomuusriskejä, erityisesti väylien ja reittien reuna-alueilla, joilta puuttuu 100 % mittauspeitto. Merenmittaukseen panostaminen ja sen tehokkuuden pikainen lisääminen edesauttaa merkittävästi merenkulun turvallisuuden paranemista ja osaltaan pienentää onnettomuus- ja ympäristöriskejä.

**Merikartoitustiedot ovat peruspaikkatietoja.** Hallituksen tietoyhteiskuntaohjelman kansallisessa paikkatietostrategiassa<sup>7</sup> linjataan toimenpiteet, joiden mukaisesti Suomen kansallista paikkatietoinfrastruktuuria tulee lähivuosina kehittää ja ylläpitää. Paikkatietostrategian päämääränä on saada aikaan toimiva, tehokas ja laajasti yhteiskunnan toimintoja tukeva tietoinfrastruktuuri, joka varmistaa keskeisten paikkatietojen saatavuuden ja mahdollistaa niiden monipuolisen käytön koko yhteiskunnan hyväksi. Merikartoitustiedot ovat yksi strategiassa määritellyistä keskeisistä paikkatietoaineistoista. Merikarttojen tuotannon lisäksi merikartoitustietoja hyödynnetään mm. väylien suunnittelussa ja ylläpidossa, muissa suunnittelu- ja rakentamistehtävissä, meripelastustehtävissä, erilaisissa analyyseissä, kuten öljynleviämismallinnuksessa sekä maanpuolustuksellisissa tehtävissä

### Merikartoituksen visio

Merikartoitus vastaa siitä, että kauppa-merenkulun ja viranomaisten ennakoituihin tarpeisiin saadaan meriturvallisuuden, meriliikenteen sujuvuuden sekä merellisen ympäristön suojelun edistämiseksi korkealaatuaista ja ajantasaista tietoa kustannustehokkaasti.

Yhteiskunnan ennakoitujen tarpeiden pohjalta kerätään ja ylläpidetään Suomen kaikilta merialueilta ja erikseen määritellyiltä sisävesialueilta niiden käytettävyyttä ja vesillä liikkumisen turvallisuutta lisäävää merikartoitusaineistoa.

**Merikartoitustiedot eivät vastaa nykyistä tarvetta.** Vaikka systemaattista merikartoitusta on tehty yli 150 vuotta, on Suomen vesialueilla vielä laajoja alueita, joilta ei ole riittävän tarkkoja syvyys-tietoja tai joita ei ole mitattu ollenkaan. Suomen saaristo- ja järviolueet ovat luonnonolosuhteiltaan ainutlaatuisia, niin myös navigointivaatimuksiltaan. Suomen merialueet ovat talviolosuhteissa vaikeasti hallittavia ja erityisaitoja vaativia, joilla liikenne esim. jääolosuhteiden takia joutuu tai joudutaan ohjaamaan alueille, joilta puuttuu riittävä mittauspeitto. Tilanne korostuu etenkin Suomenlahdella, jossa liikenteen reittijakojärjestelmä ei ole jäiden vuoksi käytössä ja etenkin Venäjän liikenne hakeutuu alueille, joilta puuttuu riittävä mittauspeitto. Nämä erityisvaatimukset on otettava huomioon merikartoituksessa. Viime vuosina on ensisijaisesti keskitytty väylätietojen kuntoon saattamiseen. Merenkululaitoksella on pitkäaikainen, aina noin vuoteen 2015 jatkuva Navi-ohjelma<sup>8</sup>, jonka puitteissa väyläalueet ja niiden tiedot saatetaan vastaamaan nykyajan vaatimuksia.

<sup>6</sup> Laki Merenkululaitoksesta (939/2003) 2§. Asetus Merenkululaitoksesta (981/2003) 1§.

<sup>7</sup> Kansallinen paikkatietostrategia 2005 - 2010. MMM:n julkaisuja 10/2004.

<sup>8</sup> Navi-ohjelma merenkulun palveluksessa. Merenkululaitos 2002.



**Merikartoitusteknologia kehittyy.** Satelliittipaikannus on vakiinnuttanut asemansa merenmittauksen paikannusmenetelmänä. Se tarjoaa tarkan, luotettavan ja jatkuvan paikannuksen. Kehitteillä oleva Galileo-järjestelmä lisää edelleen satelliittipaikannuksen käyttökelpoisuutta ja luotettavuutta. Tarkimpiin mittauksiin on lisäksi käytössä erityissovelluksia. Syvyydenmittauksessa ovat koko merenpohjan 100 % peittävät mittausmenetelmät muodostuneet standardiksi. Näistä monikeilain-menetelmä on osoittautunut Suomen olosuhteisiin parhaiten soveltuvaksi. Mittauskaluston uudistaminen on kuitenkin vielä kesken. Merikartoitusaineistojen käsittelyssä ja hallinnassa on siirrytty kokonaan numeerisiin menetelmiin ja GIS<sup>9</sup>-sovellusten käyttöön. Karttojen painamisessa mm. neliväritekniikka ja tulevaisuudessa esim. digitaalinen painaminen sekä ns. *'Print-on-Demand'* tekniikka<sup>10</sup> luovat edellytyksiä karttatuotannon ja tuotteiden kehittämiseksi. Painettujen tuotteiden lisäksi digitaaliset tuotteet sekä aineistojen sähköinen jakelu yleistyvät.

**Merikartoituksen hyödyt** merenkululle sekä yhteiskunnalle näkyvät merenkulun turvallisuutena ja onnettomuuksien vähäisyytenä. Merikartoituksella on merkittävä rooli merellisen ympäristön suojelussa. Luotettavat ja ajantasaiset merikartoitustiedot ovat turvallisen navigoinnin edellytys. Kansainvälisesti<sup>11</sup> on arvioitu että merikartoituksen kustannus-hyötysuhde on vähintään 1:10. Merikartoitukseen käytetään nykytasolla noin 11 miljoonaa euroa vuodessa. Karttojen, julkaisujen ja aineistojen myynnistä saadaan tuloja noin 0,6 miljoonaa euroa. Merikartoitus ei siis ole suoraan liiketaloudellisesti kannattavaa toimintaa, vaan se on nähtävä osana kansallisen infrastruktuurin ylläpitoa.

### Navi-ohjelma

Merenkululaitos tarkistaa kaikki Suomen vesiväyliä koskevat tiedot vastaamaan uusien satelliittinavigointijärjestelmien, numeeristen karttatietojen ja paikkatietojen hallinnan kiristyneitä vaatimuksia.

Navi-ohjelman tarkoituksena on saada väyläaluetta, väylälinjausta, turvalaitteita ja väyläalueen vesisyvyyskäsiä koskevat tiedot vastaamaan todellista ja ajantasaista tilannetta maastossa.

Tämä takaa sen, että näistä tiedoista voidaan tuottaa tarkkoja ja mahdollisimman luotettavia merikarttoja



<sup>9</sup> Geographical Information System, paikkatietojärjestelmä

<sup>10</sup> *Print-on-Demand*- tekniikka tarkoittaa, että karttojen painamisen sijasta tulostetaan karttoja vasta asiakkaiden tarpeen perusteella.

<sup>11</sup> IHO Publication M-2: National Maritime Policies and Hydrographic Services, IHB Monaco, 2004. Sivu 9.



## Nykytilanne

### 1. Merikartoitustiedot - taustaa

**Merikartoitustietojen kerääminen merenmittauksilla on tärkein merikarttojen tietolähde.** Tärkeimpiä ja vaikeimmin hankittavia merikartan laadinnassa tarvittavista tiedoista ovat merenmittauksilla kerättävät vesialueiden syvyystiedot sekä tarkat sijaintitiedot erityisistä maastokohteista. Muita merikartan keskeisiä tietoja ovat Merenkululaitoksen ylläpitämät väylä- ja turvalaitetiedot. Maastokohteiden rantaviiva ja topografiatiedot saadaan Maanmittauslaitokselta. Tiedot erityisistä maastokohteista, kuten silloista, vedenalaisista kaapeleista, ilmajohdoista ym. saadaan ko. rakenteiden omistajilta. Merkittävän tietojoukon muodostavat lisäksi karttakohteisiin liittyvät ominaisuustiedot.

**Väylätoiminta tuottaa navigointitiedot** eli merenkululaitoksen ylläpitämien väyliä ja turvalaitteiden tiedot, jotka siirretään merikartoituksen toimesta julkaistaville kartoille ja muille tuotteille. Näille tiedoille on määritelty selkeät hyväksymis- ja laatuksiteerit sekä menettelytavat aineistojen ja käsittelylle eri vaiheissa. Käytännössä suurin osa aineistoista tulee merenkulkupiireiltä Navi-tietojärjestelmien kautta.

**Mittausmenettelyt ovat vaihdelleet eri aikoina.** Merenkululaitoksen merenmittausretkikunnat ovat olleet päävastuussa nykyisen merikartaston merenmittaustietojen hankinnasta. 1960-luvulle saakka retkikunnat mittasivat alueittain (karttalehdittäin) kaikki ko. kartan väylä- ja aluemittaustiedot. Tämän jälkeen mittaus toiminta keskittyi etupäässä väylätietojen mittaamiseen. Aluemittaustoiminta oli pitkiä aikoja keskeytyneenä avomerimittauksia lukuun ottamatta. Kaikille yli 10 vuotta vanhemmille merenmittauksille on tyypillistä, että tuonaikaiset syvyysmittausmenetelmät tuottivat selkeästi epätäydellisemmän kuvan pohjan muodoista nykyiseen monikeilausmenetelmään verrattuna. Lisäksi vanhat merenmittaukset ovat paikannustarkkuudeltaan puutteellisia tai käyttökelvottomia johtuen nykyisten satelliittipaikannusmenetelmien asettamista vaatimuksista.

**Yksittäisen karttalehden tiedot ovat epähomogeenisia.** Yllä kuvatusta kehityksestä johtuen on syntynyt tilanne, jossa väyläalueilla tiedot on mitattu kelvollisesti, mutta väyläalueiden ulkopuoliset tiedot ovat hyvin eriaikaisia ja hajanaisia. Ongelma korostuu vielä elektronisissa kartoissa, joissa syvyyksiä voidaan esittää yksityiskohtaisemmin kuin paperikartoilla.

### 2. Miksi vanhat tiedot eivät ole enää kelvollisia

**Tarkkuusvaatimukset ovat kasvaneet.** Nykyiset kartanvalmistukselle asetettavat vaatimukset edellyttävät, että kartoille vietävän tiedon tulisi olla laatuluokiteltua sekä sijaintitarkkuuden että syvyystiedon tarkkuuden ja kattavuuden kannalta. Satelliittipaikannuksen avulla kaikilla aluksilla on mahdollisuus jopa muutaman metrin paikannustarkkuuteen. Mittausten sijaintitarkkuuden tulee siten olla parempi kuin 2 metriä. Navigoinnin kannalta tärkeimmiltä alueilta edellytetään myös mittausten 100 % merenpohjan peittävyttä.

**Vanhojen mittausten sijaintitarkkuus on puutteellinen.** Aikaisemmin käytettyjen mittausmenetelmien paikannustarkkuus oli 20 - 40 metrin luokkaa. Lisäksi tarkkuutta heikentävät merkittävästi aikanaan vallinneet puutteet valtakunnallisessa koordinaattiperustassa ja käytetyssä mittauspisteistössä. Vanhoissa avomerimittauksissa käytetty radiopaikannusmenetelmä oli huomattavan epätarkka. Tällaisia alue- ja mittausvuosikohtaisia vääristymiä ei voi millään matemaattisella menetelmällä muuntaa ja korjata nykyisin käytössä olevaan EUREF-FIN koordinaatistoon.

**Vanhoissa syvyyksissä on epätarkkuuksia ja mittausten peittävydessä on puutteita.** 1950-luvulle saakka käytetyn heittopainoluotauksen tuottamat aineistot ovat auttamattomasti vanhentunut. Ennen 1990-lukua suoritettut kaikuluotainmittaukset olivat linjastoltaan liian harvaa (esim. 100 metrin linjaväli). Mittauslinjojen väliin on voinut jäädä havaitsemattomia matalikkoja. Nämä puutteellisuudet vääristävät joskus lopputuloksen sellaiseksi, että vanhaa mittauskarttaa ja modernia mittaustietoa verratessa on vaikea edes tunnistaa niiden esittävän samaa aluetta.

### 3. Mittausten tilanne

Taulukko 1 antaa karkean kuvan nykyiset vaatimukset täyttävistä mittauksista suhteessa kokonais-pinta-alaan. Kuvassa 1 esitetään kelvolliset merenmittaukset. Väylä- ja HELCOM-alueiden mittausten loppuunsaattamisesta ja mittauksilta vaadittavasta laatusotasosta on jo olemassa Merenkululaitoksen päätökset, jotka perustuvat kansainvälisiin sopimuksiin ja suosituksiin.

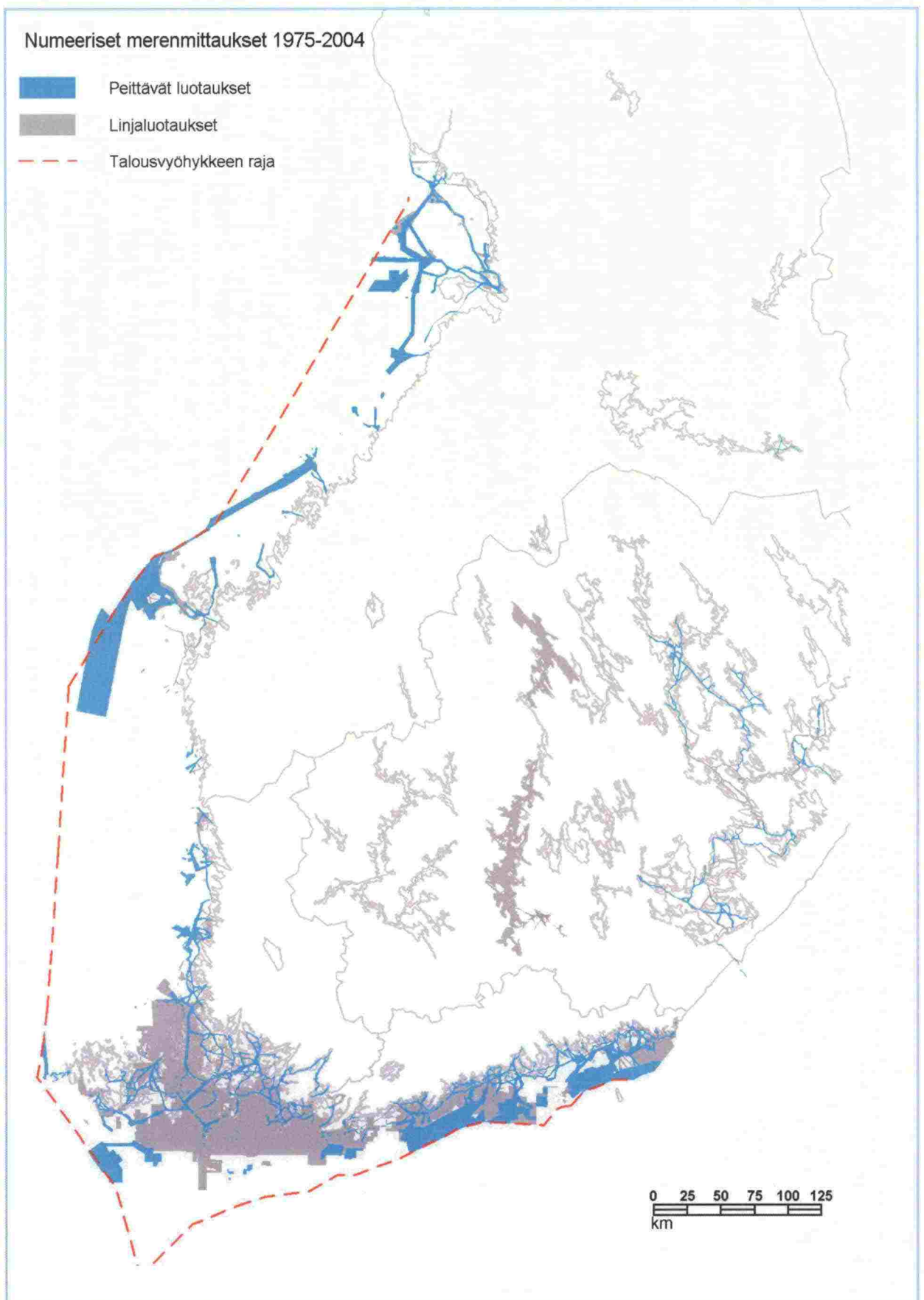
Alue	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Väylä- ja HELCOM- alueet <sup>12</sup>		Muut alueet	
		Mitattu		Mitattu	
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Aluemeri ja talousvyöhyke	51600	16700	21 %	34900	10 %
Sisäiset aluevedet	33300	6600	52 %	26700	45 %
Järvialueet, joista on merikartta	12300	2800	20 %	9500	15 %
Muut järvialueet, joilla on liikennettä	4000	n. 300	0 %	3700	0 %

Taulukko 1. Vesialueiden mittaustilanne vuonna 2004.



<sup>12</sup> Sisältää merialueilla väylät, jotka kuuluvat Merenkululaitoksen määrittelyjen mukaisiin väyläluokkiin 1 – 4 sekä sisävesillä kaikki väylät.



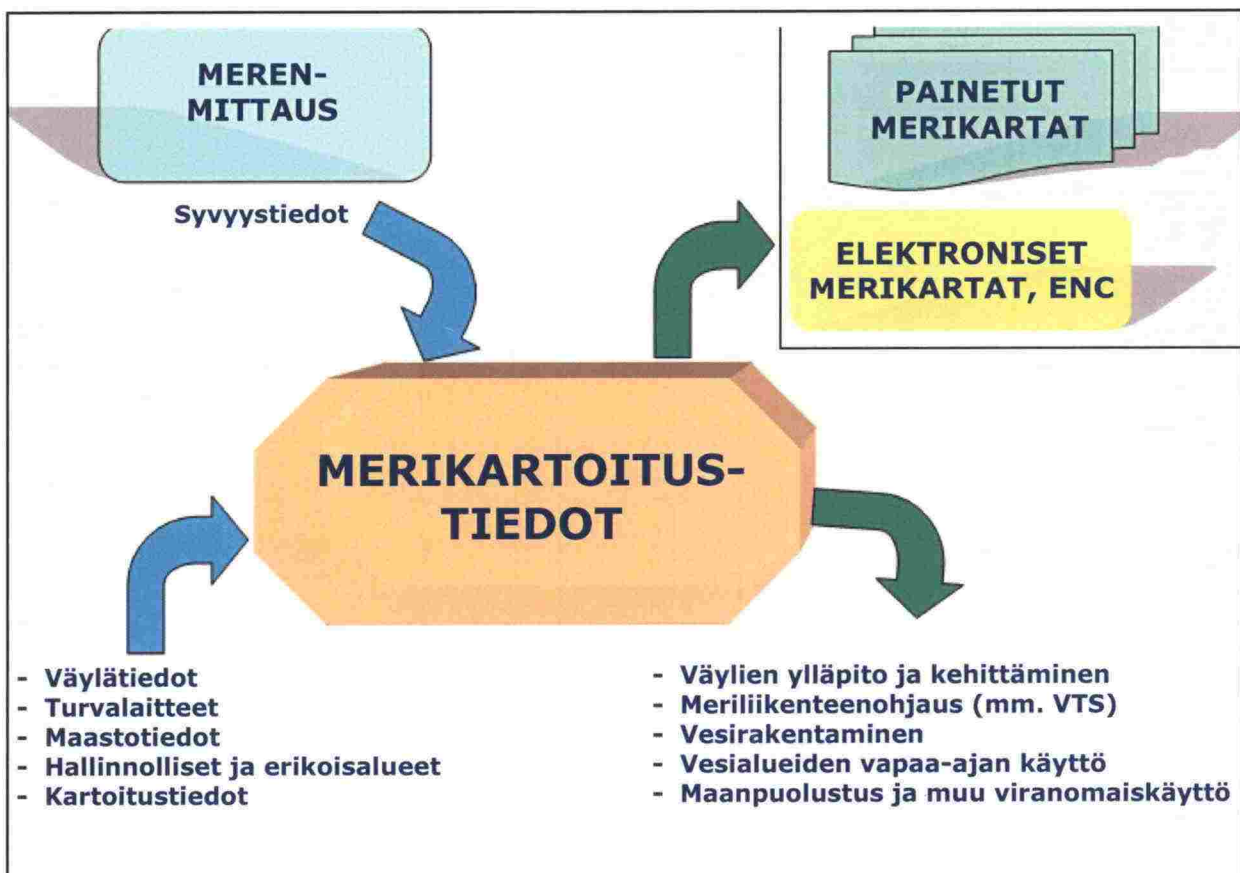


**Kuva 1.** Numeeriset syvyysmittaukset.  
Peittävät luotaukset tarkoittavat 100 % kattavasti mitattuja. Linjaluotauksen linjaväli on yleensä 40 m.

## 4. Merikartoitustietojen hallinta

**Merikartoitustietovarasto** koostuu useista tietokannoista ja niiden sisältämien tietojen ylläpitoon käytettävistä tietojärjestelmistä. Näiden numeeristen tietojen lisäksi on olemassa graafinen mittauslevy- ja merikartta-arkisto, jossa säilytetään ennen tietokoneaikakautta kerättyjä sekä ylläpidettyjä merikartoitustietoja. Graafiset tiedot sijoittuvat aika-akselille, joka ulottuu pääosin 1930-luvun alusta 1980-luvun lopulle saakka. Sen jälkeen on mm. syvyyskartoitusmittauksilla kerätyt tiedot prosessoitu tietokoneavusteisesti ja tallennettu digitaaliseen muotoon.

Nykyinen merikartoitustietojen tietokanta- ja tietojärjestelmärakenne kehitettiin 1990-luvun lopulla. Koko järjestelmä voidaan jakaa kahteen osaan; merenmittaustietorekisterit ja merikarttatietorekisterit. Merenmittaustietorekisterit sisältävät tiedot mittaushavaintojen tasolla eri kaikuluotaus- ja mekaanisilla menetelmillä mitatuista pohjatopografoista ja syvyysalueista. Merikarttatietorekisterien tietosisältö tuotetaan merenmittaustiedoista jalostamalla ja muista ulkopuolisista tietolähteistä mm. väylä- ja turvalaiterekistereistä sekä maastotietokannoista johtamalla. Merikarttatietorekisterit sisältävät kaiken sen informaation, mikä tarvitaan painettujen ja elektronisten merikarttojen tuottamiseksi.



**Kaavio 1.** Merikartoitustietojen hallinnan rooli tiedon kokoajana, jalostajana ja tietopalvelun tarjoajana.

**Merenmittaustietorekistereihin** vuoteen 2004 mennessä tallennetut syvyysaineistot koostuvat pääasiasta vuodesta 1996 lähtien, Navi-ohjelman puitteissa kerätyistä väylämittauksista sekä sisävesillä tehdyistä uudismittauksista. Muilta osin (40 % mitatuista syvyysaineistoista) on tietojen tallentaminen rekistereihin vielä kesken.

**Merikarttojen** syvyystiedot ovat ajan tasalla merenkululle kriittisimpien, väyliin liittyvien syvyystietojen osalta, mutta muutoin karttojen syvyystietojen perusuudistaminen uusimmat mittausaineistot huomioiden on tehty tähän mennessä vain noin 20 rannikkokartan sekä niiden alueilla sijaitsevien erikoiskarttojen osalta. Sisävesien kartoilla syvyystiedot on puolestaan uudistettu lähes koko Kymen vesistön alueelta, Kokemäenjoen alueella Tampereen yläpuoliselta vesistöalueelta mutta Vuoksen vesistön osalta vain vähäisessä määrin. Näin ollen merialueilla löytyy merkittäviä aluekokonaisuuksia Itäiseltä Suomenlahdelta, Saaristomereltä ja Perämereltä sekä sisävesillä erikoisesti Vuoksen vesistöstä, jotka odottavat, että niiden syvyystiedot uusitaan karttatuotteille kaikessa laajuudessaan.



## 5. Merikartat

Merenkulkulaitos julkaisee Suomen meri- ja järviolueelta painettuja merikarttoja, rasterimuotoisia CD merikarttoja, elektronisia merikarttoja (ENC), sekä merikarttoihin liittyviä julkaisuja.

### Painetut merikartat

#### Merialue

- Yleiskartat, mittakaava 100 000 - 1:500 000, avomerinavigointiin ja reittisuunnitteluun.
- Rannikkokartat, mittakaava 1:50 000, saaristo- ja rannikonavigointiin.
- Satamakartat, mittakaava 1:5 000 - 1:25 000, satamien lähestymisliikenteeseen
- Merikarttasarjat, mittakaava 1:50 000 (suurennot 1:20 000), veneilykäyttöön.

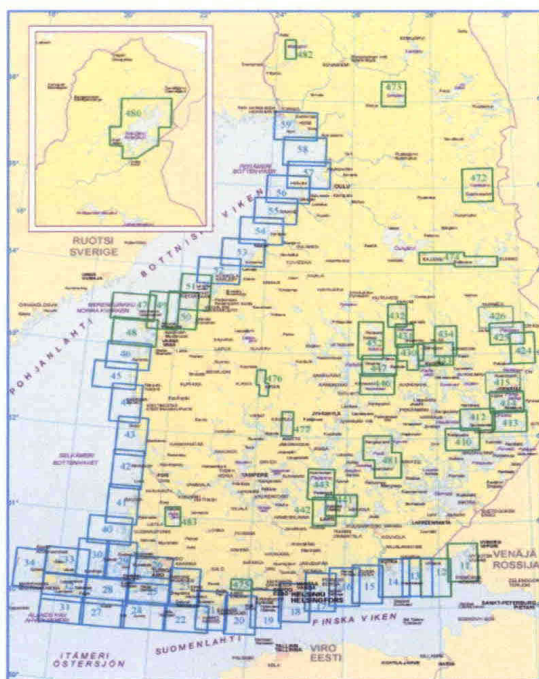
#### Sisävedet

- Yleiskartta Saimaa, mittakaava 200 000.
- Sisävesikartat, mittakaava 1:30 000 - 1:50 000.
- Merikarttasarjat, mittakaava 1:30 000 - 1:50 000.
- Purjehdus- ja viittakartat, mittakaava 1:25 000 - 1:50 000.

#### Ajantasallapito

Merikartan otsakkeessa oleva vuosiluku kertoo kartan laatimisvuoden, eli milloin kartta on julkaistu nykyisessä muodossaan ensimmäisen kerran. Sen jälkeen karttaa päivitetään säännöllisesti, erityisesti merenkulullisten tietojen osalta. Päivitysväli riippuu kartoille tulevien muutosten määrästä. Kartoille tulevat muutokset julkaistaan Tiedonantoja Merenkulkijoille ja Tiedonantoja veneilijöille julkaisuissa. Keskimääräiset uusintapainosten julkaisuvälit kartoille ovat:

- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| - Rannikkokartat         | 1 vuosi                       |
| - Yleis- ja satamakartat | 1-2 vuotta                    |
| - Merikarttasarjat       | 2-3 vuotta                    |
| - Muut                   | 2-3 vuotta tai tarpeen mukaan |



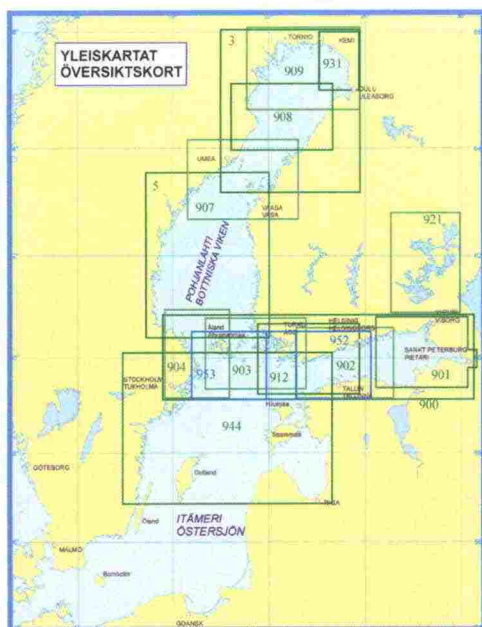
Rannikko- ja sisävesikartat



Merikarttasarjat

- |  |  |
|--|--|
|  | Siniset merikartat uudella karttasymboliikalla WGS-84 koordinaattijärjestelmässä |
|  | Vihreät merikartat kansallisella kuvaustavalla KKJ -koordinaattijärjestelmässä   |

**Kuva 2.** Merikarttauudistuksen tilanne vuoden 2004 lopussa  
(Rannikko- ja sisävesikartat sekä merikarttasarjat)



Yleiskartat

Satamakartat

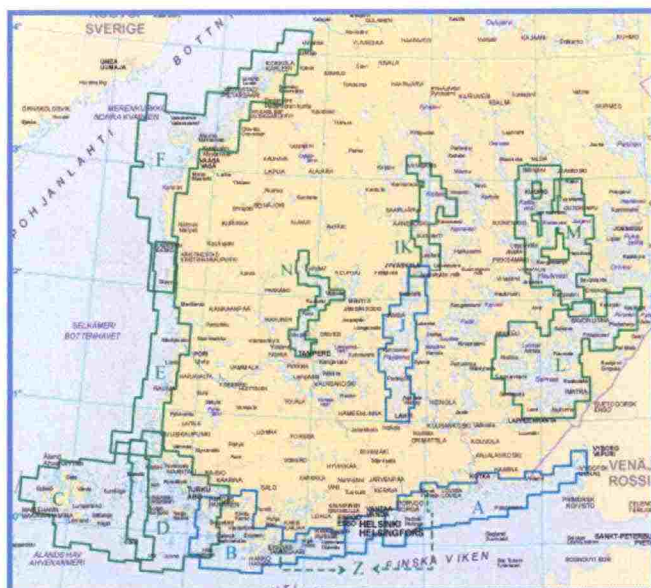
- Siniset merikartat uudella karttasymboliikalla WGS-84 koordinaattijärjestelmässä
- Vihreät merikartat kansallisella kuvaustavalla KKJ -koordinaattijärjestelmässä

**Kuva 3.** Merikarttauudistuksen tilanne vuoden 2004 lopussa (yleis- ja satamakartat).

## CD Merikartat

Merenkululaitos on julkaissut vuodesta 1995 lähtien erityisesti veneilyn käyttöön tarkoitettuja CD Merikarttoja, jotka sisältävät kartta-aineiston lisäksi perusominaisuudet sisältävän navigointiohjelmiston PC-tietokoneille.

CD Merikartat ovat rinnakkaistuote merikarttasarjoille ja ne syntyvät oheistuotteena painettujen nuumeristen karttojen tuottamisprosessissa. Poikkeuksen tästä muodostaa Pietari - Tukholma, joka on koottu rannikkokartoista sisältäen myös yleiskartta-aineiston avomerinavigointitarpeisiin. Kartta-aineistoltaan CD Merikartat ovat rasterimuotoisia ja vastaavat siksi ulkoasultaan painettuja karttoja. Ne eroavat mm. tältä osin merkittävästi varsinaisista virallisista elektronisista merikartoista. Tavoitteiden mukaisesti CD Merikartat kattavat vuoden 2005 loppuun mennessä Suomen merialueet ja pääosan merkittävimmistä sisävesistä.



**Kuva 4.** CD Merikarttojen kattavuus vuonna 2004



## Elektroniset merikartat (ENC)

IMO:n SOLAS-säännösten alaisia aluksia koskee vaatimus ajantasaisista merikartoista ja muista matkalla tarvittavista julkaisuista. SOLAS antaa mahdollisuuden korvata paperiset merikartat ja muut julkaisut elektronisilla silloin, kun käytetään tyyppihyväksyttyjä ECDIS-laitteistoja (IMO ECDIS Performance Standards)<sup>13</sup> ja virallisia elektronisia merikartta-aineistoja (IHO S-57 *Electronic Navigational Chart*, ENC). Tämän lisäksi edellytetään, että tarpeelliset varmistusjärjestelyt ovat kunnossa.

ECDIS-järjestelmien käyttö on yleistynyt kauppa- ja matkustajaliikenteessä viime vuosien aikana ja käytön ennustetaan kasvavan kiihtyvällä nopeudella. Jatkuvasti laajentuva elektronisten merikarttojen kattavuus mahdollistaa tämän kehityksen.

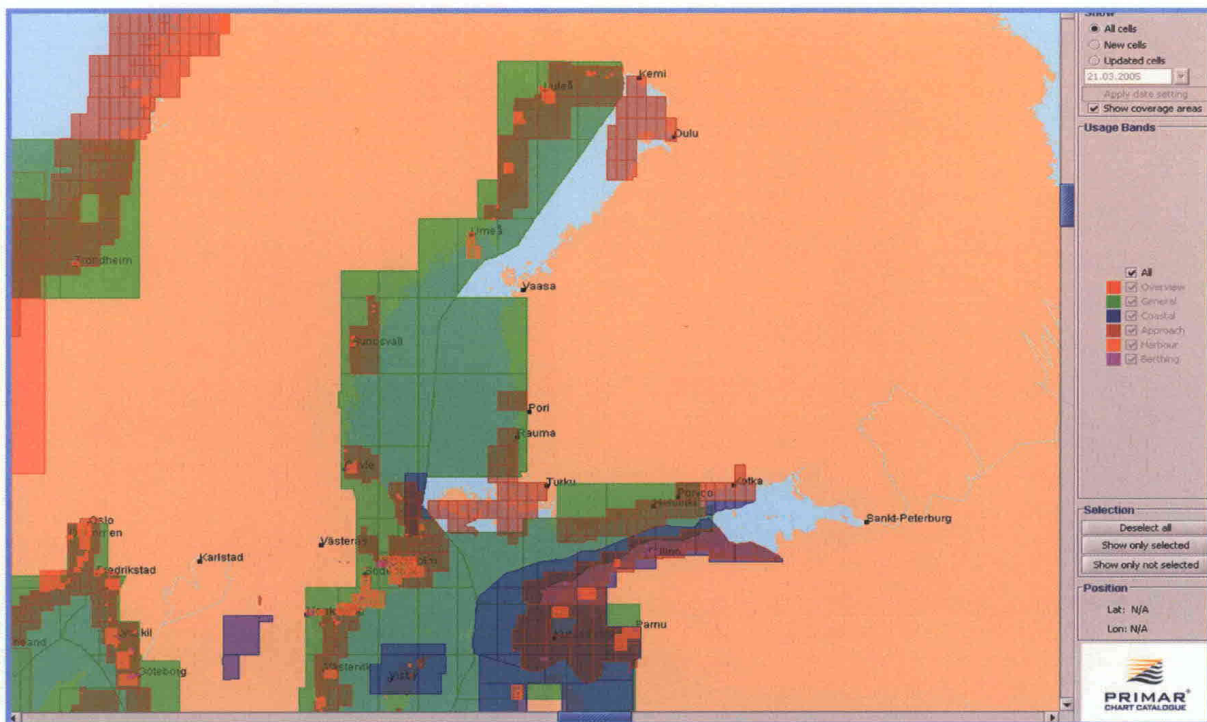
IMO:ssa suunnitellaan ECDIS:n käyttöä pakolliseksi määrättyihin alustyyppeihin. Painettuja merikarttoja tullaan valmistamaan jatkossakin mm. numeeristen navigointijärjestelmien varmistuksiksi, ja koska kaikki alukset eivät tule käyttämään ECDIS-järjestelmiä tulevaisuudessakaan.

### ENC tuotanto Suomessa

ENC-tuotanto alkoi Suomessa vuonna 1999. Ensimmäiset ENC-aineistot julkaistiin Helsingin sisään-tuloväylältä. Vuoden 2004 lopussa ENC-aineistot kattavat koko Suomenlahden, Saaristomeren lähes kokonaan, Ahvenanmaan eteläosat, osia Selkämeren väylästä sekä Raahen, Ouluun ja Kemiin johtavat kauppamerenkulun väylät.

ENC-aineistoja voidaan valmistaa kuudessa eri mittakaavatasossa. Pääosa Suomen ENC-aineistoista on tehty lähestymis- (*approach*) mittakaavatasoon, jonka lähtöaineisto on mittakaavassa 1:50 000. Suomen alueelta julkaistut yleiskarttatason aineistot (mittakaavatasolla *general*) perustuvat yleiskartta-aineistoihin mittakaavassa 1:250 000.

<b>ECDIS</b>	<b>Electronic Chart Display and Information System</b>
	Merenkulun tarkastusviranomaisen hyväksymä, paperikartan korvaava navigointijärjestelmä, joka käyttää virallisia ENC-karttoja.
<b>ENC</b>	<b>Electronic Navigational Chart</b>
	Kansallisen merikarttalaitoksen julkaisema vektorimuotoinen elektroninen merikartta, joka noudattaa kansainvälistä IHO S-57 standardia ja jolle on järjestetty päivityspalvelu.



**Kuva 5.** ENC-solujen tuotantotilanne Itämeren pohjoisosalla.  
Ote Primar Stavangerin ENC-jakelukeskuksen luettelosta 21.3.2005.  
Ajantasainen tieto löytyy osoitteesta <http://www.primar-stavanger.org/>.

<sup>13</sup> IMO Resolution A.817(19), MSC.64(67) and MSC.86(70).

## Julkaisut

### *Suomen rannikon loistot*

sisältää merialueiden loistoluettelon, tiedot radionavigaatio-, meriradioliikenne-, luotsi-, VTS- ja pelastuspalveluista. Ilmestyy 2 vuoden välein.

### *Sisävesien loistot*

kirjassa on vastaavat tiedot suurimmilta sisävesialueilta. Ilmestyy 3 - 4 vuoden välein.

### *Kartta 1*

sisältää kaikki sekä suomalaisilla että kansainvälisillä INT-merikartoilla esiintyvät karttamerkit, lyhenteet ja käsitteet.

### *Tiedonantoja merenkulkijoille (TM)*

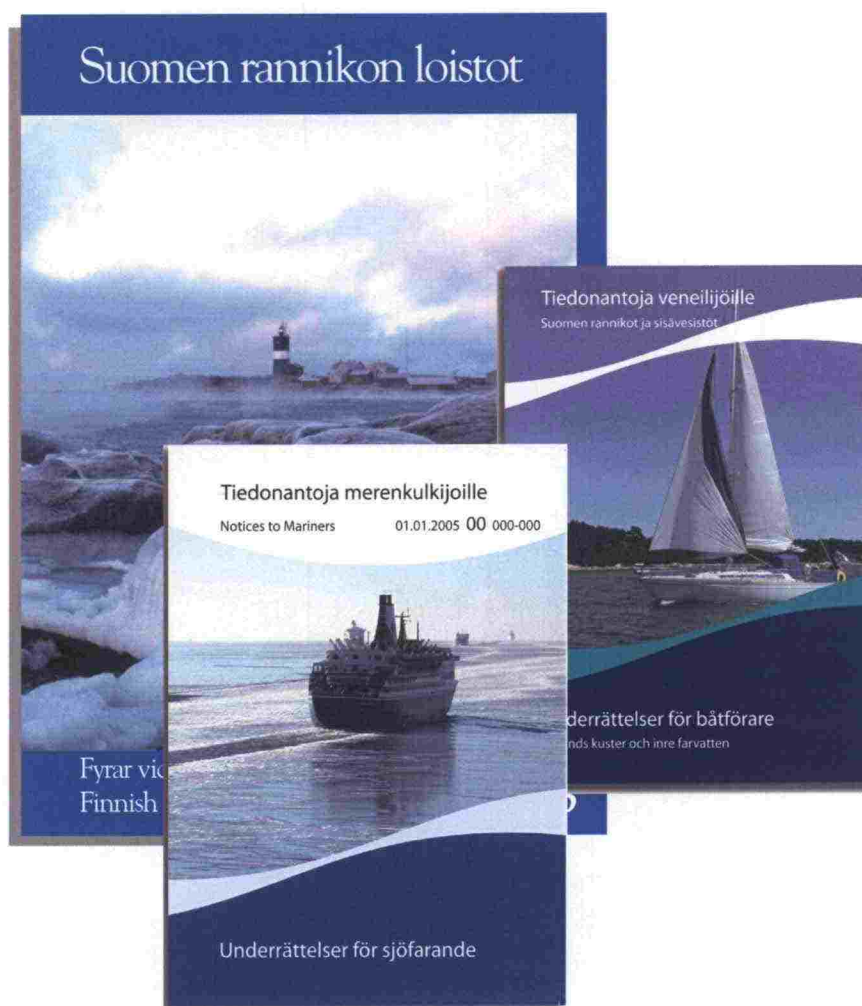
ilmestyy 3 kertaa kuukaudessa, sisältäen erilaisia merenkulkua varten tarkoitettuja tiedotuksia, mm. kaikki merikartoille tarkoitetut korjaukset. Saatavana myös sähköisenä versiona internetin kautta.

### *Tiedonantoja veneilijöille*

ilmestyy 5 kertaa vuodessa, sisältäen ne Tiedonantoja merenkulkijoille -lehden tiedotukset, joilla on merkitystä veneilylle.

### *Suomalaiset merikartat*

sisältää tiedot kaikista Merenkulkulaitoksen julkaisemista kartoista. Ilmestyy 2 - 3 vuoden välein.





## Käyttäjien tarpeet ja prioriteetit

**Laaja merikartoituksen asiakastarveselvitys**<sup>14</sup> toteutettiin vuosien 2003 – 2004 aikana. Selvityksessä kartoitettiin merenkulun, viranomaisten ja yhteiskunnan tarpeita meriturvallisuuden, meriliikenteen sujuvuuden sekä merellisen ympäristön suojelun edistämiseksi. Merenkululaitos teki kaksi erillistä selvitystyötä, joista ensimmäinen suunnattiin ammattimerenkulkijoille sekä viranomaisille ja toinen, Suomen Veneilyliiton ja Suomen Purjehtijaliiton kanssa yhteistyössä tehty selvitys suunnattiin vapaa-ajan veneilijöille.

Ensimmäisen selvityksen perusteella Suomen vesialueita tarkasteltiin merkittävyyden ja käyttötarkoituksen mukaan. Kyselyllä pyrittiin kartoittamaan vesialueiden käyttöä, käyttölaajuutta ja -tarkoitusta sekä yhteiskunnallista merkittävyyttä. Vesialueiden käyttöä tarkasteltiin lähinnä ammattimerenkulun lähtökohdista ja tarpeista.

**Kauppamerenkulun väylät ja niihin liittyvät avomerialueet** saivat odotetusti korkeimman arvostuksen – joihin siis yhteiskunnan pitää ensisijaisesti panostaa. Lähes yhtä merkittävänä nähdään kauppamerenkulun käyttämät avomerialueet, siis kansainväliset ja aluevesiemme ulkopuolella olevat merialueet, joita käyttää pääasiassa kauppamerenkulku. Niukimmin arvostusta ammattimerenkulkijoilta herui vapaa-ajan sisävesialueille. Alueet, jotka on mitattu ja merkitty kartoille luotettavilla syvyystiedoilla merenkulullisia poikkeustilanteita, kuten pelastus- ja öljyntorjuntaa varten saivat myös korkean arvostuksen. Tarkkojen merenmittaustietojen tärkeyttä pelastustoiminnassa painotettiin, jottei 'pelastajasta tule pelastettava' ja pienehköstä onnettomuudesta tule laaja ympäristökatastrofi. Mm. merivartiostot osoittivat useita alueellisia kohteita mittauksille. Nämä tullaan huomioimaan mittausohjelmissa.

Vaikka tuotteisiin ja niiden laatuun oltiin pääsääntöisesti erittäin tyytyväisiä, **merikartoitustietojen osalta on vielä paljon kehittämistä, jotta mm. syvyysaineiston tarkkuus ja laajuus vastaavat yhä kasvavaa tarvetta.** Useiden vastaajien taholta toivottiin väyliä yhteyteen varmaksi mitattuja ja kartalle merkittyjä väyläalueiden ulkopuolisia alueita väistämiskäytöksi, odotus-, ja suojapaikkatilanteita tai muita yllätystilanteita varten. Erityisiä toiveita tuli mm. ahtaiden alusten kohtaamispaikkojen "leveysalueiden" mittaamiseen ja karttaan merkitsemiseen, jolloin tarvittaessa alus voi väistää vastaan tulevaa alusta väylän ulkopuoliselle varmistetulle alueelle. Merellisen viranomaistoiminnan, kuten jäänmurron, VTS-toiminnan, luotsauksen, merivartioston, merivoimien ja meripelastusyksiköiden toiminta väylästä ulkopuolella edellyttää tarkkoja merenmittaustietoja muualtakin kuin avomeriltä ja väyliltä. Ankkuripaikkojen mittaamisen ja merkinnän tärkeyttä korostettiin, samoin kuin sisääntuloväylien ulkopuolella "tulospiltojen" riittävän laajaa mittaamista. Tätä korostivat erityisesti jäänmurtaajien päälliköt. Jäänmurron ja talviliikenteen turvallisen ja tehokkaan toiminnan varmistamiseksi tuotiin myös esille tarve avomerialueiden mittaamisesta aina 10 metrin syvyyskäyrään asti sekä niiltä väylien reuna-alueilta, joilla jää liikkuu.

**Elektronisten merikarttojen alueellista kattavuutta toivottiin laajennettavan** mahdollisimman pikaisesti. Vastaavasti toivottiin virallisen ENC:n tietosisällön kehittämistä uudistuvien käyttötarkoitusten mukaisesti. Vuonna 2003 aloitettu merikarttaudistus, jossa siniset merikartat korvaavat perinteiset vihreät merikartat, sai runsaasti kiitosta niin ammattimerenkulkijoilta kuin veneilijöiltäkin. Erityisen tyytyväisiä oltiin satelliittipaikannuksen kanssa yhteensopivan koordinaattijärjestelmän (WGS-84) käyttöön ottoon, mutta myös kansainväliseen karttasymboliikkaan siirtymistä kiitellään lähes varauksettomasti.

<sup>14</sup> Vesialueiden luokittelu merkittävyyden ja käyttötarkoituksen perusteella. Merenkululaitos 2004.

**Veneilijöiden tarpeita ja toiveita** tiedusteltiin kaikille Suomen Veneilyliittoon ja Suomen Purjehtijaliittoon kuuluville vene- ja purjehdusseuroille (yhteensä 310) lähetetyllä kyselyllä.<sup>15</sup> Pääsääntöisesti veneilijät tuntuivat olevan tyytyväisiä nykyisiin merikarttat tuotteisiin. Niin veneilijät kuin ammattimerenkulkijatkin toivat esille vaaratilanteet, jotka aiheutuvat veneilystä kauppamerenkulunväylillä. Turvallisuuden edistämiseksi esitettiin väylän viereisten alueiden mittaamista ja merkitsemistä "veneilyalueiksi". Varustamoilta tullut ehdotus on, että veneilijöille osoitetaan merikartoilla omat, erikseen merkityt alueet pääväylien vierestä. Edellä kuvatut käyttäjien tarpeet huomioidaan kappaleessa VI esitellyissä toimenpideohjelmassa.

### Käyttäjien prioriteetit

1. Kauppamerenkulun väylät
2. Luotettavasti mitatut levennys- ja lisäalueet väylien läheisyydessä
3. Kauppamerenkulun käyttämien avomerialueiden mittaukset
4. Aluemitaukset
5. Maanpuolustuksen mittaukset



*Elektroninen merikartta on yleistynyt nopeasti ja on nykyään integroidun komentosillan keskeinen osa.  
(Kuva J.Sippola)*

<sup>15</sup> Veneilykarttakysely 2004. Merenkululaitos 2004.



## Tavoitetila vuonna 2015

Tavoitetilassa, vuonna 2015 merikartoituksen tuotteet ja palvelut ovat mitoitettu vastaamaan käyttäjien tarpeita vielä nykyistäkin paremmin ja kehittyvät jatkuvasti tarpeiden kehittyessä. Merikartoituksen toimenpiteet Itämeren moottoritien kasvavan liikenteen turvaamiseksi ja sujuvuudeksi on suoritettu (kts. tietokkuna). Väylien Navi-mittaukset ovat valmistuneet ja kaikki HELCOM-alueet on mitattu toteutusasteen ollessa 100 %. Ajantasaisia painettuja ja elektronisia merikarttoja julkaistaan eri mitta-kaavoissa kaikilta kauppamerenkulun käyttäjiltä reiteiltä sekä muilta tässä ohjelmassa määritellyiltä alueilta veneilyn ja muun vesillä liikkumisen turvallisuuden takaamiseksi. 'Siniset kartat' ovat korvanneet 'vihreät kartat' kaikilla vesialueilla.

Tuotteiden tietosisältöä on kehitetty niin, että luotettavia syvyystietoja on myös väyläalueiden ulkopuolelta käyttäjien tarpeiden mukaisesti. Kaikki olemassa olevat käyttökelpoisiksi arvioidut syvyystiedot on tallennettu merenmittausrekistereihin ja johdettu kartoille. Syvyysaineiston käsittely mittauksesta kartalle on sujuva, jatkuva prosessi jonka ajallinen kesto on lyhentynyt alle vuoteen. Merikartoitustiedot ovat laajasti käytössä ja myös yhteiskunnan muiden toimijoiden saatavilla kansallisen paikkatietostrategian linjausten mukaisesti. Aineistojen käyttöoikeus- ja hinnoitteluperiaatteet ovat selkeät ja tukevat aineistojen yhteiskäyttöä mahdollisimman laajasti.

Merikartoituksen toimintatapa on asiakaslähtöistä ja kustannustehokasta kaikilla osa-alueilla. Ohjelmajakson aikana merenmittauksen tuottavuus on parantunut edelleen mm. uuden teknologian ja uusien toimintatapojen myötä. Rahoitustarpeen reaalitaso on laskenut lähes 30 % vuoteen 2015 mennessä. Palvelutuotanto on avattu kilpailulle asteittain hankintastrategian linjausten mukaisesti. Merikartoitustiedot hankitaan kustannustehokkaasti toimivilta markkinoilta.

Toimintojärjestelmä ja jatkuvasti kehittyvät prosessit ohjaavat toimintaa ja varmistavat laadun. Tietoturva huolehtiminen on osa perustoimintaamme. Suunnitelmallinen yhteistyö kansallisten ja kansainvälisten sidosryhmien kanssa on aktiivista. Ammattitaito ja osaaminen säilyvät korkealla tasolla ja niitä kehitetään muuttuvien tarpeiden myötä.

### Itämeren Moottoritie (Baltic Sea Motorway)

EU:n alueen pääliikenneverkko (TEN; Trans-European Networks) yhdistää jäsenmaat toisiinsa. Merten moottoritiet ovat yksi prioriteettihankkeista, jotka jäsenmaat ovat sitoutuneet aloittamaan ennen vuotta 2010 ja joiden on määrä valmistua ennen vuotta 2020.

Itämeren moottoritie mahdollistaa turvallisen ja sujuvan liikenteen liikennemäärien kasvusta huolimatta. Tämän toteutumiseksi edellytetään mm. seuraavia toimenpiteitä:

- Väylien ja reittien tiedot mitattu luotettavasti (Navi- ja HELCOM-ohjelmat)
- Liikennejakoalueet määritelty tarpeiden mukaisesti
- Levennys- ja lisäalueet mitattu luotettavasti (mm. poikkeuksellisia jääolosuhteita ja alusten kohtaamistilanteita varten)



# Toimintaohjelmat

## 1. Merenmittaussuunnitelmat

### 1.1 Laajat periaatelinjaukset

**Väyläalueiden ja HELCOM-alueiden** osalta keskeiset linjaukset on tehty ja mittauksen toteutus on käynnissä. Väylämittauksia on uudistettu Navi-mittausohjelman ja -laatuohjeiston mukaisesti jo 10 vuoden ajan ja aikataulutavoitteet työn loppuunsaattamiselle on asetettu. Käyttöön otettava uusi kulkusyvyysskäytäntö aiheuttaa täydennysmittaustarpeita Navi-ohjelman alkuvuosina suoritettuihin väylämittauksiin. HELCOM-reittien ja -alueiden mittausohjelma koko Itämeren alueelle on laadittu vuonna 2002 ja ohjelman toteutumista seurataan myös kansainvälisesti Itämeren merikartoituskomission asettaman seurantaryhmän toimesta.

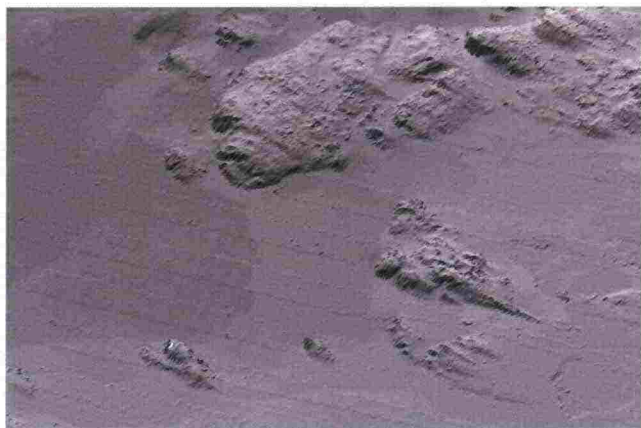
**Väyliä ulkopuolisten alueiden mittaukset kauppamerenkulun tarpeisiin.** Suoritetussa kyselyssä tuli esille huomattava määrä kauppamerenkulun tietotarpeita virallisten väyläalueiden ulkopuolelta

- erilaiset levennys-, väistö- ja ankkurointialueet väyläalueeseen liittyen
- yleisesti yksityiskohtaisemmat ja luotettavammat tiedot väyläalueen läheisyydessä
- talvimerenkulun tarpeet sekä väyliin että avomerialueisiin liittyen

Samanluonteisia tarpeita ovat myös useimmat maanpuolustuksen ja viranomaistoiminnan navigointitietotarpeet sekä ympäristöonnettomuuksien varalta laadittavat merenkululliset viranomaissuunnitelmat.

Nämä tietotarpeet priorisoidaan ja aikataulutetaan kappaleessa 1.3 olevassa pienten hankkeiden mittausohjelmassa. Osa talvimerenkulun tarpeista on jo sisällytetty HELCOM-mittaussuunnitelmaan. Mittaustyöt toteutetaan väylämittauksissa käytettävää normistoa noudattaen ja tiedot saatetaan tiedon tarvisijoiden käytettäväksi. Näistä poikkeuksellisia navigointitilanteita varten mitatuista kohteista ei pääsääntöisesti muodosteta uutta väyläaluetta. Virallisia väyliä levennys- ja ankkurointialueita kehitetään myös kaiken aikaa väylänpidon johdolla toteutettavana Merenkululaitoksen perustehtävänä.

**Aluemitauksen kohdentamista koskevat linjaukset.** Nimikkeellä aluemitauksella tarkoitetaan varsinaisen väyläverkoston ulkopuolella tehtäviä mittauksia jotka laajimmillaan kattavat kaiken vesialueen. Mittauksen lähtökohtana on useimmiten silti alusten liikkumisen turvaamiseen liittyvä tarve. Näitä tarpeita ovat paikallisten asukkaiden oma liikennöinti, viranomais- tai pelastuspalveluun liittyvä liikennöinti, veneily sekä virkistysalueille suuntautuva retkeily. Avomerialueilla on perusvaatimuksena turvallisen navigoinnin edellyttämät syvyydet 10 metriä syvemmiltä alueilta rannikosta ulospäin. Kriisitilanteiden ja erityisesti ympäristöonnettomuuksien varalta tehtävät toimintasuunnitelmat edellyttävät tietoja kokonaisten merialueiden rannikolta sekä yleissuunnittelua varten että erityisesti onnettomuustilanteen torjuntaan osallistuvien alusten navigoinnin turvaamiseksi. Nämä alueet peittävät huomattavan osan kaikista vesialueista. Hankintavaiheessa olevan öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan soveltuvan jäänmurtajan toiminta edellyttää syvyydetietoja 8 metrin kulkusyvyyteen saakka. Lisäksi öljyntorjunnan kannalta kriittiset alueet tulee tutkia kaikenlaisen torjuntakaluston käyttöä silmälläpitäen. Muihin alueisiin kohdistuu myös tässä erikseen nimeämättömiä yhteiskunnan tietotarpeita. Valtakunnan kaikista vesialueista on oltava käytettävissä minimitasoiset perustiedot alueen syvyyssuhteista.



Monikeilainkuva merenpohjasta.  
Kuvan esittämä ala 500 m x 1000 m.



## 1.2 Uusien mittausten teknistä toteutusta koskevat linjaukset

### a) Väylämittaukset ja muut merenkulkua välittömästi palvelevat mittaukset

HELCOM-mittaukset, Navi-tarkistusmittaukset sekä muut kauppamerenkulun tarpeisiin tehtävät mittaukset toteutetaan uudismittauksina noudattaen voimassaolevia kansainvälisiä mittausnormeja sekä Merenkululaitoksen erikseen hyväksymiä kansallisia Suomen olosuhteisiin sovellettuja väylämittausnormeja.

### b) Aluemittaukset

Kaikki vanhat graafisina mittausaineistoina tallennetut aluemittaukset uudistetaan noudattaen kappaleessa 1.1 linjattua käyttäjätarpeisiin perustuvaa priorisointia. Työ on huomattavan pitkäkestoinen. Siinä noudatetaan kansainvälistä mittausnormistoa sekä laadittavaa mittausalueen erityisolosuhteet sekä käyttötarkoitukset huomioivaa kansallista täydennysnormistoa.

### c) Mittausten toteutustapaa koskeva yleisperiaate

Mittaustarpeiden yksityiskohtaisen priorisoinnin seurauksena syntyy lukuisia erillisiä pieniä mittausalueita. Mittaustyötä ei tule kuitenkaan toteuttaa erillistehtävinä, koska se aiheuttaa turhia mittauskäyntejä samalle alueelle ja saumakohtiin muodostuu väistämättä päällekkäistä mittaus- ta. Lisäksi aineiston vienti merikartalle vaikeutuu ja aiheuttaa kaikissa työvaiheissa ylimääräistä työtä. Siksi mittausten toteutusohjelman suunnittelu edellyttää joustoa kohteiden keskinäisen priorisoinnin osalta. Mittausalueet määritellään riittävän laajoiksi huomioiden suoritettavan mittauksen käyttökelpoisuus kaikkien voimassa olevien mittaustavoitteiden kannalta. Rannan suuntaan mittaukset viedään pääsääntöisesti aina vähintään 10 metrin syvyysskärälle saakka käytetystä mittausaluskalustosta riippuen, sisävesillä ja tietyillä erikoisalueilla vieläkin matalampaan veteen saakka.

## 1.3 Toimenpideohjelmat

- 1) **HELCOM-mittausohjelma** on jo valmiina ja sen toteutumista seurataan Itämeren merikartoituskomission asettaman seurantaryhmän toimesta samoin kuin Merenkululaitoksen tärkeänä tulos-tavoitteena.
- 2) **Navi-mittausohjelma** on ollut tähän saakka merenkulkupiirikohtainen. Jatkossa siitä muodostetaan vuosittain tarkistettava merikartoitus- ja väyläviranomaisen yhteinen toimintaohjelma väylänpidon vastatessa väyläkohtaisesta priorisoinnista.
- 3) **Pienten hankkeiden mittausohjelma.** Merenmittauksen tärkeä palvelutehtävä on toteuttaa pienehköjä mittaustehtäviä eri osapuolten erityyppisiin tarpeisiin kaikilla vesialueilla. Merikartoituksen perustehtävien luonteiset väylä- ja kartoitusmittaukset muodostavat suurimman osan näistä mittaustehtävistä. Tällaisia tehtäviä tai hankkeita ovat

- kauppamerenkulun ja talvimerenkulun esittämät tietotarpeet väylillä ja erityisesti väyliin rajautuvilla alueilla
- väylänpidon esittämät hankkeet liittyen ajankohtaisiin väylätutkimus- tai kunnossapitohankkeisiin
- muiden vesialueiden käyttäjien esittämät selkeät pienehköt tietotarpeet tai osoitetut virheel-lisyydet tai puutteet merikarttojen tiedoissa.

Mittausohjelmaan sisältyvät mittauskohteet eivät ole suuria. Niiden toteutuksen aiheuttamat kustannukset riippuvat siitä, kuinka joustavasti ne kyetään yhdistämään toimintakauden laajempiin mittauskohteisiin ja mittausyksiköiden siirtomatkoihin. Kaikkia ohjelman kohteita ei välttämättä pystytä toteuttamaan seuraavan toimikauden aikana.

Tätä mittausohjelmaa täydennetään jatkuvasti vastaanotettujen uusien mittauspyyntöjen perusteella.

- 4) **Aluemittoausohjelma** on neljäs toimenpideohjelma. Tähän ohjelmaan tulevat mittausohjelmat ovat pitkäkestoisia, tyypillisesti useampia vuosia. Ympäristöönnettomuuksien torjuntavalmiuden kehittämiseen liittyvät mittaustehtävät aiheuttavat kuitenkin kiireellisiä mittaustarpeita lähivuosi-na.

Kaikkien neljän toimenpideohjelman työkohteet sekä arviot toteutukseen vaadittavista resursseista ja toteutusajankohdasta kootaan yhteen. Tähän ja kappaleessa 1.5 kuvattuun priorisointiin tukeutuen laaditaan vuoden 2005 aikana yleispiirteinen 5 vuoden mittausohjelma, joka muodostaa rungon vuosittaiselle yksityiskohtaiselle mittausohjelmalle.

## 1.4 Vuosittaisen merenmittausohjelman laatimisen periaatteet

- Nimikkeestään huolimatta vuosittaisessa ohjelmassa on aina mukana perintöä edellisen vuoden tavoitteista ja siinä asetetaan tavoitteita myös seuraaville mittauskausille
- Ohjelma laaditaan täyttämään edellä kuvatun neljän erillisen toimenpideohjelman asettamat tavoitteet
  - HELCOM-mittausohjelma
  - Merenkululaitoksen Navi-mittausohjelma
  - Pienten hankkeiden mittausohjelma
  - Aluemittausohjelma
- Yhteistoiminta väylänpitotoiminnon kanssa on keskeistä päätettäessä vuosittaisen mittausohjelman painotuksista
- Erillisistä lähtökohdista johdetut mittauskohteet pyritään, aina kun on mahdollista, yhdistämään alueelliseksi kokonaisuuksiksi. Tämä periaate edistää kustannustehokkuutta vähentämällä rekrytointikustannuksia ja siirtoajoja.
- Toimintaa kehitetään vuoden 2000 merenmittauksen kehittämissuunnitelman linjausten mukaisesti (kustannustehokkuus, peittävät mittaukset, suunnitelmallinen mittauskaluston kehittäminen ja uudistaminen)
- Ulkopuolista mittauskapasiteettia pyritään hyödyntämään
- Merenmittaustietojen laatutasoa ja kattavuutta parannetaan kasvavia asiakastarpeita vastaavasti ja yleistä kansainvälistä kehitystä ja vaatimustasoa noudattaen

## 1.5 Merenmittausohjelman alueellinen priorisointi

### HELCOM-mittaukset

Mittaustyön tärkein kohdealue on Suomenlahden öljykuljetusreitti. Toinen kansallisesti tärkeä alue on talvimerenkulun käyttämä alue Perämerellä. Koska tuottava mittaustyö Perämerellä on mahdollista vain keskikesällä, käytetään tämä ajanjakso hyväksi jokaisena kesänä, eli lähimpien mittauskausien työaika jaetaan näiden kahden alueen kesken. Suomenlahden valmistuttua n. 2007 – 2008 on priorisointi seuraava:

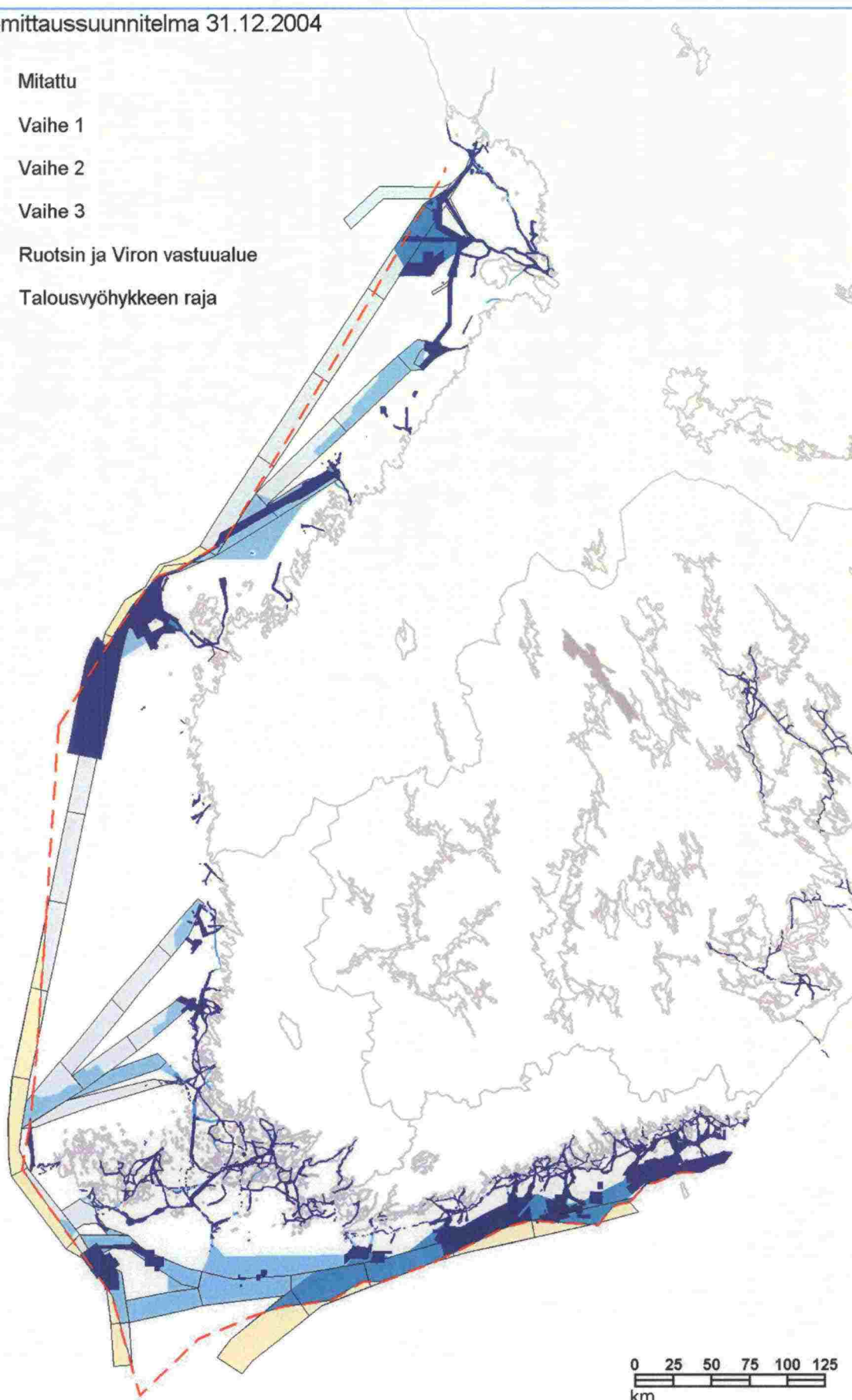
- *Pohjois-Itämeren* matalat reittialueet
- *Perämeren* matalat reittialueet
- *Selkämeren* matalat reittialueet
- syvemmät reittialueet em. merialueilla

Yleisesti HELCOM-mittausohjelman toteutusaikataulu muodostuisi liian pitkäkestoiseksi nykyisiin resursseihin (yksi alus) tukeutuen. HELCOM-mittausohjelman toteutuksen tavoiteaikatauluksi asetetaan vuosi 2015. Tavoitteeseen päästään kehittämällä omaa aluskalustoa. Lisäksi selvitetään pilottihankkeiden avulla mahdollisuudet käyttää ulkomailta hankittavia mittauspalveluja.



Helcom-mittaussuunnitelma 31.12.2004

- Mitattu
- Vaihe 1
- Vaihe 2
- Vaihe 3
- Ruotsin ja Viron vastuualue
- Talousvyöhykkeen raja



Kuva 6. HELCOM mittaussuunnitelma

## Navi-ohjelma

Navi-mittausohjelma suunnitellaan yhdessä väylänpidon kanssa. Matalakulkuisten väylien verkostoa tulee priorisoida. Erillisillä sisävesialueilla tarvitaan lisäksi toimintojen yhteisiä linjauksia siitä palvelutasosta, joka syntyy väylämerkinnän ja alueesta julkaistavien karttojen yhteisvaikutuksena.

*Merialueella* kohteena ovat Ahvenanmaan alueen sekä Saaristomeren muiden äärialueiden väylät ja toisaalta Pohjanlahden alueet väylät, joita molempia mitataan rinnakkaisina tehtävinä. Tämän hetkinen tavoite on saada tarkistusmittaukset valmiiksi 2010-luvun alussa. Ennen tavoitteen valmistumista joudutaan tekemään merenmittauskalustoon ja mittauksen yleiseen hankinta- ja toteutustapaan liittyviä ratkaisuja, koska osa näihin mittauksiin tarvittavasta nykyisestä mittauskalustosta tulee vanhenemaan käyttökunnon ja teknisten ominaisuuksiensa puolesta ennen tuota ajankohtaa.

*Sisävesillä* on laadittu väyläkohtainen mittausohjelma, kuinka Vuoksen vesistön väylien Navi-mittaukset monikeilainaluksella saadaan valmiiksi vuonna 2008. Muiden päävesistöjen sekä erillisten järvien osalta joudutaan tekemään edellä kuvattuja mittauskalustoon ja yleiseen palvelutasoon kohdistuvia päätöksiä ennen tavoiteaikataulujen ilmoittamista.

## Aluemitaukset

*Merialueilla* loppuunsaatetaan vuonna 2004 aloitettu Ahvenanmaan pohjois- ja luoteispuolisten alueiden aluemitaukset (1910-luvun mittausaineiston korvaaminen), valmistuu 2007.

*Muut merialueiden kohteet tärkeysjärjestyksessä*

- itäisellä Suomenlahdella rannikkoalue Porvoo - Kotka
- läntisellä Suomenlahdella rannikkoalue Jussarö - Inkoo
- Ahvenanmaan rannikkoalue Pohjois-Itämeren vastaan Kökarista länteen päin
- Selkämeren rannikkoalue Uusikaupunki - Merikarvia
- Selkämeren pohjoisosassa ja Perämeri Merikarvialta Tornioon

Yllä ensimmäisenä mainitun Ahvenanmaan mittauksen jälkeisiä hankkeita suunniteltaessa joudutaan huomioimaan ennakoitavissa olevat mittauskalustoon ja hankintamenettelyihin kohdistuvat kehittämistoimenpiteet. Yllä olevan luettelon mukaisten kohteiden priorisoinnissa on nähtävissä seuraavat vaikuttavat tekijät:

- alueen alttius joutua öljyonnettomuuden kohdealueeksi
- alueen asutustiheys ja merkitys laajojen kansalaispiirien vapaa-ajanvietolle
- alueen maanpuolustuksellinen merkitys

Merialueiden aluemitaukset tavoitetaan toteuttaminen kestää ainakin 30 vuotta. Mittausalueet tullaan luonnollisesti priorisoimaan ja tämä arvio tarkentuu lähivuosina, mutta lähtökohtana on pidettävä, että työ jatkuu tämän käsillä olevan merikartoitusohjelman käsittelemän ajanjakson jälkeenkin.

*Sisävesistöjen* mittaustarpeet on selvitetty vesistökohtaisesti. Tällä hetkellä julkaistavien sisävesistöjen merikarttojen vesistöala on 6600 km<sup>2</sup> sellaista aluetta, jonka aluemitauksetiedot ovat nykyisiin vaatimuksiin nähden auttamatta vanhentuneet. Lisäksi on huomioitava ne järviolueet, joilla on Merenkululaitoksen ylläpitämiä väyliä, ja joilta tulisi edellyttää myös aluemitauktietoja sisältävän merikartan olemassaoloa (ainakin 1000 km<sup>2</sup>).

Viimeisten 10 vuoden aikana on toteutettu systemaattinen aluemitaukset uudistaminen osassa Kymijoen vesistöaluetta. 11 mittauskauden aikana on mitattu yhteensä vajaat 2000 km<sup>2</sup>. Siten sisävesien aluemitaukset toteutus kestää myös vuosikymmeniä.

Sisävesillä on lähivuosien ensimmäisenä kohdealueena Vuoksen vesistö. Koko laajan Vuoksen vesistön aluemitaukset tulisi uudistaa. Tärkeimmät kohteet on lueteltu seuraavassa (priorisointi tarkennetaan myöhemmin).

- Vuosina 2005 - 2008 toteutetaan Oravi - Joensuu alueen aluemitaukset parannusohjelma uuden merikartaston laatimiseksi.

*Vuoksen vesistöalueella ovat seuraavina kohdealueina*

- Eteläinen Saimaa (mittaukset 1900-1914, vakavia puutteita havaittu)
- Kallavesi-Suvasvesi (mittaukset 1930-1940 luvulta, eriaikaiset mittaukset, erilaiset vedenkorkeustasot)
- Vuotjärvi-Syväri (järvet yhdistetty kanavalla päävesistöön, merikartta puuttuu)
- Puruvesi (mittaukset tiedetään epäluotettaviksi)

Kuitenkin resurssien varaamisessa ja mittauskohteiden priorisoinnissa tulee huomioida myös Rautalammin - Pielaveden reitti Kymijoen vesistössä sekä Oulujärvi, joilla molemmilla vesistöalueilla on hyötyliikenteen käyttämiä väyliä, mutta alueita esittävät merikartat ovat aluemitauktietojensa osalta erittäin vanhentuneita.



## 2. Merikartoitustietovaraston kehittäminen

Merikartoitustietojen käsittelyjen ja tietovarastojen kehittämisen tavoitteena on varmistua siitä, että jatkuvasti kasvavat ja monipuolistuvat tiedot voidaan luotettavasti ja tehokkaasti tallentaa tietojärjestelmiin, ylläpitää tiedot ajantasaisina ilman viiveitä eri tarpeita ja tuotteita varten. Erityistä huomiota tullaan kiinnittämään siihen, että uudet mittaus- ja muutostiedot tulee olla tietorekisterien kautta eri asiakkaiden käytössä ilman viiveitä. Merikartoitustietojen ylläpidossa aineistojen laadun ja tarkastusten merkitys on erittäin suuri, koska karttatuotteiden valmistaminen perustuu suoraan tietovarastojen tietoihin.

**Merennmittausrekistereiden tietosisältöä** parannetaan ja laajennetaan seuraavien periaatteiden pohjalta:

- Navi-ohjelman puitteissa tarkistettavien väylien syvyystiedot tallennetaan merennmittaustietorekistereihin väylänpidon (suunnittelun) edellyttämässä aikataulussa. Tiedot johdetaan merikarttatietorekistereihin merikarttatuotteiden valmistuksen edellyttämässä aikataulussa.
- Väylien uuden kulkusyvyyskäytännön käyttöönotto edellyttää, että väylältä on olemassa kattavat ja luotettavat merennmittaustiedot ja ne on tallennettu asianmukaisesti merennmittaustietorekistereihin. Lisäksi syvyystiedot tulee olla johdettu merikarttatietorekistereihin ja uutta kulkusyvyyskäytäntöä osoittavat merkinnät on esitetty painetuilla ja elektronisilla merikarttatuotteilla. Tietojen tulee olla rekistereissä vuosittain tehtävän tavoitteen mukaisesti.
- HELCOM-mittausten edistyessä on tiedot vietävä merikartoitusrekistereihin ja esitettävä karttatuotteilla viimeistään siinä vaiheessa, kun ne muodostavat loogisia kokonaisuuksia esim. reitin ulkomereltä satamaan. Niillä merialueilla, joissa reitti osittain kulkee kahden tai useamman valtion vastuualueella, pyritään yhteistyöllä siihen, että tietojen keruu, rekisteröinti merikartoitustietovarastoihin ja varsinkin julkaiseminen karttatuotteilla tapahtuu synkronoidusti.
- Asiakkaiden ja tuotteiden käyttäjien painetuille merikartoille sekä etenkin numeerisille tuotteille (ENC) asettamat vaatimukset otetaan huomioon tarjoamalla käyttäjille yksityiskohtaisempaa ja alueellisesti kattavampaa syvyysinformaatiota. Merikartoitustietoja jalostetaan eri mittakaavatasoille sen mukaisesti, kuin mitä merenkulun turvallisuus tai asiakkaiden tarpeisiin pohjautuvat selvitykset vaativat.

Yleisesti ottaen on tavoitteena käsitellä merikartoille viemättä olevat käyttökelpoiset numeeriset syvyystiedot kattavasti merikartoitusrekistereihin vuoteen 2010 mennessä. Tämän jälkeen voidaan siirtyä tietojen välittömään ajantasaistamiseen, jolloin uudet syvyysaineistot ja muut muutostiedot voidaan prosessoida merikartoitusrekistereihin ilman viiveitä.

**Merikartoitustietojen käytettävyyttä** muiden viranomaisten, sidosryhmien ja merellisten toimijoiden hyväksi parannetaan luomalla tietorajapintoja, tehostamalla yhteistyötä sekä tarjoamalla sähköisiä palveluja.

**Tietojärjestelmien kehittämisessä ja ylläpidossa** parannetaan eri järjestelmien yhteensopivuutta ja automatisoidaan rekistereiden välisiä tietoeheystarkistuksia sellaisissa tehtävissä, jossa se voidaan turvallisesti tehdä. Näin taataan tietojen entistä parempi ajantasaisuus ja toiminnan tuottavuuden kasvu

Tietomäärien kasvaessa tulee ennakolta varautua tietojärjestelmien kapasiteetin kasvattamiseen ja suorituskyvyn ylläpitoon, jotta järjestelmien toimivuus voidaan turvata. Teknologian uusiminen tarvittaessa, muun toiminnan kehittämisen ohessa, turvaa tietojen ylläpidon ja säilyvyyden jatkuvuuden myös tulevaisuudessa. Oman osaamisen (teknologia) ylläpito ja kehittäminen joko laitoksessa itsenäisesti tai yhteistyössä valtion muiden organisaatioiden kanssa osaltaan turvaa tietojärjestelmien toimivuuden myös poikkeuksellisissa olosuhteissa.

## 3. Merikarttojen tuottamissuunnitelmat

### 3.1 Painetut merikartat

#### Merikarttauudistus 2003–2008

Merikartaston muuttaminen kansainvälisen kuvaustavan (INT) mukaiseksi aloitettiin vuonna 2003 Suomenlahdelta. Uudistuksessa muuttuvat värit, karttasymboliikka ja koordinaattijärjestelmä, kun *siniset merikartat* korvaavat perinteiset *vihreät merikartat*. Uusi karttasymboliikka perustuu IHO:n kansainväliseen INT-standardiin.<sup>16</sup> Samassa yhteydessä merikarttojen koordinaatisto muutetaan nykyisestä kartastokoordinaattijärjestelmästä (kkj) kansainväliseen WGS-84 (EUREF-FIN) koordinaatistoon. Koko merikartasto on muutettu kansainvälisen kuvaustavan mukaiseksi ja siirretty WGS-84 järjestelmään vuoden 2008 loppuun mennessä.

Merikarttauudistuksen 2003 – 2008 aikana sekä erityisesti vuoden 2008 jälkeen on painettujen ja elektronisten merikarttojen kehittämisen painopisteenä tietosisällön parantaminen mm. syvyystietojen osalta. Taulukossa 2 on kuvattu merikarttauudistuksen eteneminen karttalehtien lukumäärän mukaan.

#### Rannikkokartat

Nykyisten rannikkokarttojen osalta uudistus on toteutettu vuoden 2005 aikana. Suunnitelmakaudella valmistetaan uudet rannikkokartat numerot 35 ja 36 Ahvenanmereltä ja nro 37 Nauvo - Korppoo alueelta. Venäjän alueelle sijoittuvat merikartat 11 ja 12 korvataan Saimaan kanavan kartastoon liittyvällä yleiskartalla.

#### Yleiskartat

Yleiskarttojen mittakaavoihin tulee muutoksia. Uudet mittakaavat 1:250 000 ja 1:500 000 otetaan käyttöön.

#### Satamakartat

Valmistetaan uusia lähestymiskarttoja satamiin, joista ensimmäisinä ilmestyvät Vuosaaren ja Raahen satamien lähestymisliikenteeseen tarkoitetut satamakartat.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Uudet siniset</b>						
rannikkokartat	20	14	5	1	2	
yleiskartat	1	1	1	3	3	3
erikoiskartat	1	4	5	1	1	
merikarttasarjat		3	4	4	4	4
sisävesikartat		1	3	3	3	
<b>Päivitettävien karttojen määrä</b>	20	21	29	38	37	40
<b>Yhteensä</b>	42	43	45	50	50	50

**Taulukko 2.** Merikarttauudistus 2003 - 2008 karttalehtien lukumäärän mukaan

#### Veneilykartat

Syksyllä 2004 tehtiin yhteistyössä Suomen Purjehtijaliiton ja Suomen Veneilyliiton kanssa käyttäjätarvekysely, jossa selvitettiin veneilijöiden tyytyväisyyttä nykyisiin veneilykarttoihin (merikarttasarjat merialueilta ja sisävesiltä, rannikko- ja sisävesikartat). Kyselyn perusteella käyttäjät olivat tyytyväisiä nykyisiin karttoihin ja erityisesti siirtymistä uuteen karttasymboliikkaan ja WGS-84 koordinaatistoon kiiteltiin. Tämä vahvistaa uudistuksen toteuttamisen tärkeyttä myös sisävesillä. Karttojen päivittämistä jatketaan nykyisellä tiheydellä, koska käyttäjät pitivät sitä sopivana.

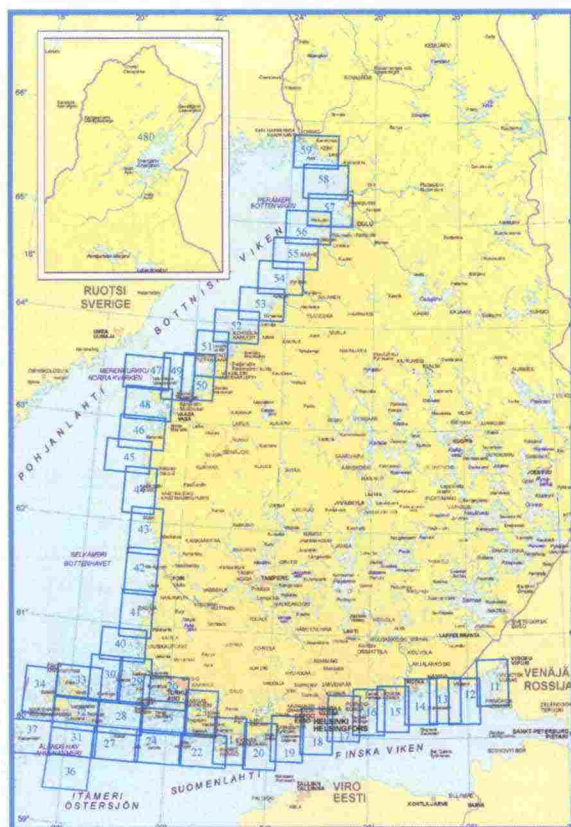
Kyselystä saatiin myös kehittämisehdotuksia, koskien mm. merikarttasarjojen kattavuusalueen laajentamista ulkomerelle päin, sekä Tallinnaan ja Tukholmaan vievien reittien lisäämistä karttasarjoihin. Tietyillä alueilla toivottiin karttalehtien suurempaa päällekkäisyyttä, samoin korkeuskäyrien esittämistä karttasarjoilla pidettiin tarpeellisenä. Kehittämisehdotukset tullaan ottamaan huomioon ohjelmakauden veneilykarttoja suunniteltaessa.

<sup>16</sup> IHO Publication M 4 - Chart Specifications of the IHO, International Hydrographic Organisation, Monaco 2004.

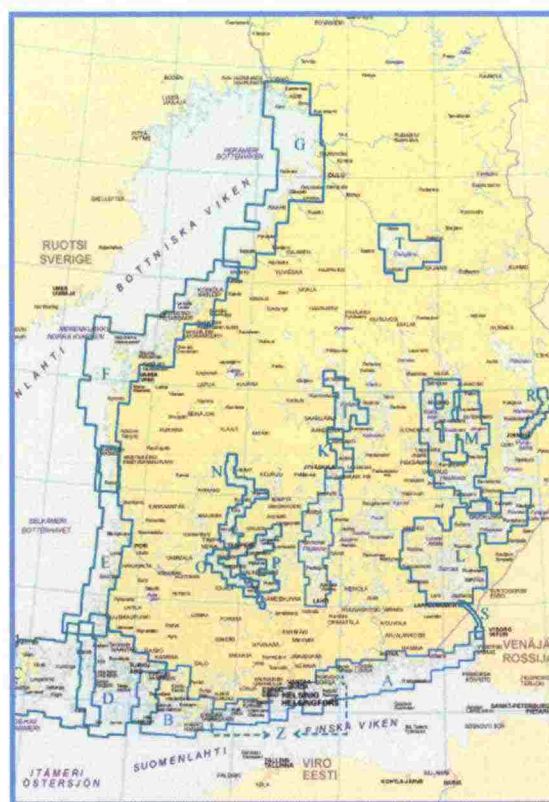


Ohjelmakaudella sisävesikarttojen ja sisävesien merikarttasarjojen kattavuusalueet ja lehtijako suunnitellaan uudelleen.

Veneilykarttojen tuotantoon ja kilpailuttamiseen liittyviä linjauksia selvitetään vuoden 2005 aikana erilliselvityksenä. Katso myös luku VI.

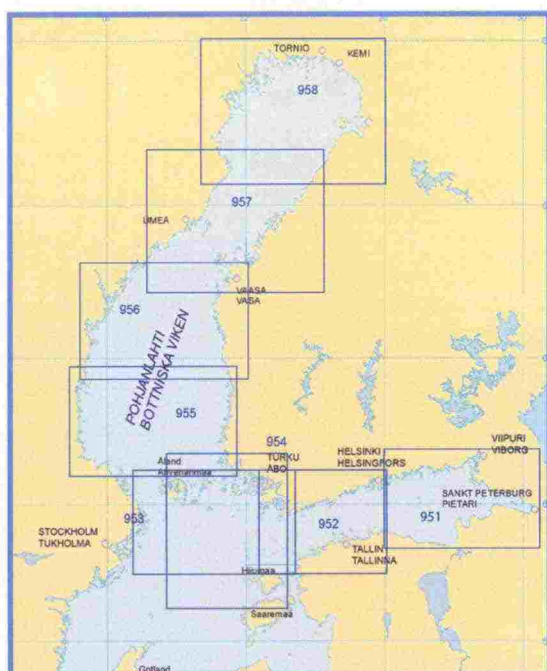


Rannikkokartat



Merikarttasarjat

**Kuva 7.** Merikartat 2008 (rannikkokartat ja merikarttasarjat)



Yleiskartat 1:250 000



Satamakartat

**Kuva 8.** Merikartat 2008 (yleis- ja satamakartat)

### 3.2 CD Merikartat

Digitaalisten veneilykarttojen markkinoilla on tällä hetkellä Suomessa useita valmistajia ja markkinat toimivat. Merenkululaitos ei tule valmistamaan omia digitaalisia veneilykarttatuotteita (CD Merikartat) vuoden 2005 jälkeen. Digitaalisten veneilykarttatuotteiden saatavuutta, jatkuvuutta sekä laatua markkinoilla pyritään kuitenkin edistämään kehittämällä aineistonluovutusperiaatteita sekä muita yhteistyön muotoja yksityisten tuottajien kanssa.

### 3.3 Elektroniset merikartat (ENC)

Kansainvälinen merenkulkuyhteisö on toimenpiteillään voimakkaasti korostanut ECDIS-laitteiden ja niissä käytettävien ENC-aineistojen merkitystä merenkulun turvallisuuden parantamisessa. ENC-aineistojen kattavuuden laajentaminen on tärkeää, jotta ECDIS-järjestelmien käyttöä koskevia suosituksia voidaan tehostaa ja mahdollisia käyttöpakkoja ottaa käyttöön.

Tavoitteena on ensi vaiheessa tuottaa ENC-aineistoja siten, että koko Suomen rannikko ja sisävesien syväväylät on katettu ENC-aineistoilla. Rannikon kauppamerenkulun väylien osalta tämä tavoite on valmis ohjelmakauden alkupuolella ja sisävesien osalta vuonna 2006. Taulukossa 3 on Suomen vesi-alueet jaettu ENC-mittakaavatasoille.

Lähestymistason (*approach*) aineistoilla katetaan koko Suomen rannikko painettujen rannikkokarttojen kattavuutta vastaavalta alueelta.

Rannikkotason (*coastal*) ENC-aineistojen valmistamiseen ryhdytään sitten kun suurempimittakaavainen lähestymistason aineisto on saatu valmiiksi. Ennen rannikkotason aineistojen valmistamista on tutkittava mahdollisuudet tämän karttamateriaalin valmistamiseen, ja selvitettävä markkinoiden tarve niiden tuottamiseen. Rannikkotason aineistojen tuotannon on arvioitu alkavan vuonna 2008 - 2009.

Yleistason (*general*) aineistoilla katetaan kaikki merialueet ja sisävesiltä erikseen määritellyt alueet.

Sisävesistön tarkempi ENC-kattavuus ja tuotantoaikataulu määritellään vuoden 2005 aikana.

Satamia rohkaistaan kaikkein suurimittakaavaisimpien (mittakaava > 1:10 000) kartta-aineistojen tuottamiseen omilta satama-alueiltaan.

ENC-taso	Lähtöaineiston mittakaava	Aikataulua	Katettavat alueet
Yleistaso (General)	1:250 000	Käynnissä, valmis 2006	Koko rannikko Sisävedet erikseen määritellyiltä alueilta
Rannikkotaso (Coastal)	1:100 000 2008 -2009	Tuotanto alkaa	Kattavuus määritellään myöhemmin loppukäyttäjien tarpeiden mukaan
Lähestymistaso (Approach)	1:50 000	Käynnissä, valmis 2006	Koko rannikko Saimaan väylästä myöhemmin tehtävän määrittelyn mukaan
Satamataso (Harbour)	noin 1:10 000	Alkaa vuonna 2005	Tärkeimmät satamat

Taulukko 3: Eritasojen ENC-aineistojen tuottaminen Suomen alueelta

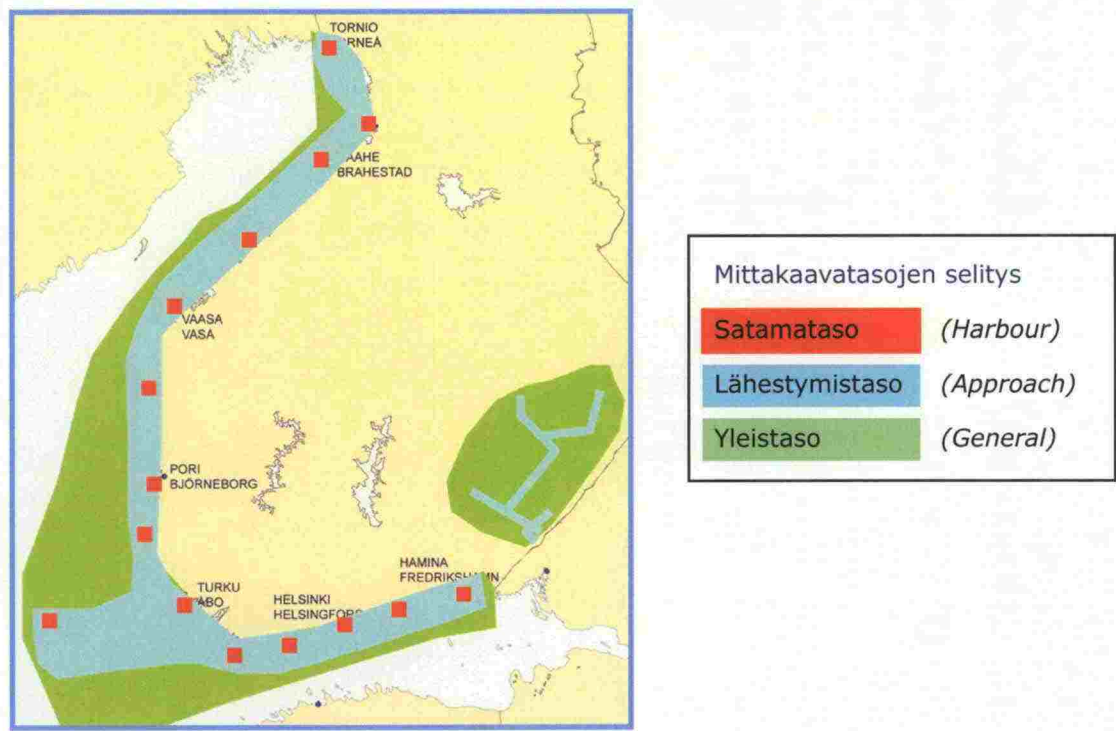


Kuvassa 9 on periaatekuva ENC-mittakaavatasojen jakautumisesta. Vihreällä on merkitty alueet, jotka katetaan kokonaisuudessaan yleistason aineistoilla. Vaaleansininen väri kuvaa periaatetta, jolla katetaan kauppamerenkulun pääväylät, punaisella on merkitty suurimittakaavaisimpien satamatason kartta-aineistojen tuottaminen.

**ENC-aineistojen tietosisällön kehittäminen**

ENC-aineisto on tuotteena melko nuori; kyseessä onkin ensimmäisen sukupolven virallinen elektroninen merikarttatuote, joten sen käytöstä ja tuotannosta ei ole kovin paljon kokemuksia. Suomessa on tähän saakka keskitytty tuottamaan uusia ENC-aineistoja kattavuuden parantamiseksi ja kokemusten keräämiseksi niin tuotannosta kuin käytöstäkin.

Kun ensimmäinen tavoite, kauppamerenkulun pääväylien kattaminen ENC-aineistoilla, on saavutettu vuonna 2006, aloitetaan myös itse ENC-tuotteen kehittäminen. Esimerkiksi hyvälaatuisten ja tiheiden syvyystietojen hankkiminen ja hyödyntäminen ovat oleellisen tärkeitä ENC-tuotteiden kehittämiseksi.



*Kuva 9. ENC-aineistojen mittakaavatasojen periaatekaavio.*

**3.4 Julkaisut**

Julkaisutoimintaa jatketaan nykyisessä laajuudessa kappaleessa 3 (sivu 16) kuvatun mukaisesti huomioiden teknisen kehityksen ja muuttuvan toimintaympäristön edellyttämät muutokset.

## 4. Sisävesistöjä koskevat linjaukset

Sisävesien osalta merikartoitusaineistoja ylläpidetään pääsääntöisesti niiltä alueilta, joilta nyt julkaistaan joko järvialueen merikarttasarjoja tai yksilehtisiä sisävesien merikarttoja. Merikartan valmistamisen ja ylläpitämisen edellytyksenä on, että alueesta on käytettävissä kohtuulliset aluemittaustiedot sekä luotettavat ja ylläpidettävät väylä- ja turvalaitetiedot. Nykytilanteessa julkaistavien viitta- ja veneilykarttojen tiedot eivät täytä tätä vaatimusta. Aluemittaustiedot puuttuvat lähes kokonaan ja tämän johdosta myös väylä- ja turvalaitetietojen ylläpito on vaikeaa.

Olemassa olevien sisävesien merikarttojen vanhentuneiden aluemittaustietojen uudistaminen tarvittavilta osin sekä erityisesti merikartaston laajentaminen nykyisten viitta- ja veneilykarttojen alueille tarkoittaa laajaa aluemittaus- ja kartoitusohjelmaa. Ohjelman laatiminen perustuu alla olevien kriteerien soveltamiseen.

- vesistöissä on kauppamerenkulun käyttämää väylästöä (Väyläluokka 2)
- vesistöissä on kaupallista hyötyliikennettä (Väyläluokka 3)
- vesistöissä on julkisin varoin ylläpidettyjä väyliä/venereittejä (Väyläluokat 4-6)
- lisäksi edellytetään, että järviallas on yli 20 km<sup>2</sup>:n laajuinen

Aluemittausohjelman toteuttamisjärjestyksessä otetaan huomioon mahdollisuuksien mukaan myös viiranomaistoiminnan alueelliset painopistealueet.

Kriteerien mukainen välitön aluemittausten tarvejärjestys on esitetty kappaleen 1.5 kohdassa aluemittaukset.



# Hankintastrategia ja rahoitustarpeet

## 1. Hankintastrategian linjaukset

Merenkulkulaitoksen oma palvelutuotanto eriytettiin sisäisesti viranomais- ja tilaajatehtävistä vuoden 2005 alusta lähtien. Merenkulkulaitoksen palvelutuotannon tehokkuutta ja kilpailukykyä pyritään parantamaan oman tuotannon tehostamisella sekä lisäämällä palvelutuotannon kilpailuttamista asteittain. Periaatepäätöstä Merenkulkulaitoksen sisäisen tuotannon pidemmälle menevästä eriyttämisestä (esimerkiksi liikelaitostaminen) ei ole tehty.

Vuonna 2004 valmistuneessa *Väylänpidon ja merikartoituksen hankintastrategiassa*<sup>17</sup> on esitelty palveluiden hankintamenettelyihin liittyvät aikataulut ja kehittämissuunnitelmat. Strategiassa on pyritty sovittamaan yhteen tilaajan, sisäisen tuotannon sekä ulkoisten markkinoiden näkökulmat siten, että toiminta olisi läpinäkyvää, kustannustaso olisi aleneva, oman tuotannon kilpailukyky kehittyisi, markkinat kehittyisivät ja kilpailu voisi asteittain avautua. Hankintastrategiaprojektin yhteydessä teetettiin myös markkina-analyysi, jossa kartoitettiin ulkopuolisten toimijoiden näkemyksiä, odotuksia ja yhteistyöhalukkuutta väylänpidon ja merikartoituksen tuotteiden ja palveluiden, markkinoiden kehittämisen ja kilpailun avaamisen alueilla.

Merikarttatuoitannosta on jo kilpailutettu merikarttojen painaminen, varastointi, markkinointi, myynti ja jakelu. Näillä osa-alueilla on toimivat markkinat. Hankintastrategiassa on todettu, että merikarttatuoitannon pieni volyymi, toimintaan liittyvä erityisosaaminen ja toiminnan "viranomaisluonne" huomioiden kauppamerenkulun viranomaiskarttojen (painetut kauppamerenkulun kartat ja – julkaisut sekä elektroniset merikartat) osalta ei kilpailua avata, vaan niiden tuotanto jää Merenkulkulaitokseen viranomaistoiminnaksi, mikäli sisäinen tuotanto eritytetään Merenkulkulaitoksesta.

Veneilykarttojen osalta selvitetään mahdollisuus tuottaa veneilykarttoja Merenkulkulaitoksen ulkopuolella, markkinoilla olevien yritysten toimesta, ottaen huomioon veneilyn turvallisuus, alueellinen tasapaino, tuottamiseen käytettävät kustannukset ja toimivien markkinoiden syntyminen.

Merenmittaus on ollut lähes 100 %:sti Merenkulkulaitoksen omaa toimintaa. Vain väylämittauksia on teetetty vähäisessä määrin ulkoa ostettuina hankintoina. Merenmittauksen osalta markkinoita kehitetään ja toimintamalleja testataan hankintakokeilujen ja pilotoinnin avulla. Merenmittauksen ensimmäinen hankintapilotointi suoritetaan vuosien 2005 – 2006 aikana HELCOM-mittauskohteen kilpailuttamisella. Merenmittauksen kotimaisten markkinoiden kehittämisessä tarkastellaan myös vaihtoehtoa, jossa monikeilainalushankinta ja pitkäaikainen merenmittauksen palvelusopimus kilpailutetaan kokonaisuutena.

Mikäli päätös sisäisen tuotannon pidemmälle menevästä eriyttämisestä tehdään vuonna 2007, voisi eriyttäminen tapahtua vuoden 2009 alussa. Tämän jälkeen merenmittaus avattaisiin täysin kilpailulle asteittain eriyttämispäätöksessä sovittavien siirtymäaikasäännösten mukaisesti (esimerkiksi kolmen vuoden siirtymäajan puitteissa).

## 2. Rahoitustarpeet

Vuositasolla merikartoituksen rahoitus on ollut 10 - 12 miljoonaa euroa.

Merikarttatuoitannon, merikartoitustietojen hallinnan ja tilaajaviranomaisen oman toiminnan rahoitustarve pysyy lähivuodet nykyisellä tasolla, noin 3,3 miljoonaa euroa. Erityisesti merikartoitustietojen hallintaan ja syvyystietojen käsittelyyn panostetaan lähivuosina merkittävästi nykyistä enemmän, mutta tuottavuutta pyritään kasvattamaan uuden teknologian käyttöön otolla sekä prosessien ja toimintatapojen kehittämisellä rahoituksen säilyessä nykyisellä tasolla.

<sup>17</sup> *Väylänpidon ja merikartoituksen hankintastrategia (2004).*



Merenmittauksen rahoitustarve on arvioitu palvelulajeittain laskemalla mittausohjelman kokonaiskustannukset. Merenmittaustiedon hankinta ajoittuu pitkälle ajanjaksolle, joten hankintamenettelyissä tapahtuvat muutokset sekä yleinen tekninen kehitys saattavat muuttaa tilannetta. Rahoitustarve perustuu nykyiseen kustannustasoon. Toiminnan tuottavuuden sekä sopeutumisen muuttuviin olosuhteisiin ja uusiin tuotantovaatimuksiin edellytetään kehittyvän siten, kuin on tapahtunut viimeksi kuluneiden vuosien aikana.

Arvio rahoitustarpeesta palvelulajeittain:

- Voimassaolevan HELCOM-mittausuunnitelman toteutus maksaa 25 miljoonaa euroa. Valmis vuonna 2015.
- Navi-mittausohjelman laajuus riippuu osaksi matalaväylästäön kohdistuvista kehittämissuunnitelmista. Olosuhteet näillä väylillä ovat tapauskohtaisesti etukäteen vaikeasti arvioitavissa. Väyliä lopullinen kuntoon saattaminen voi vaatia paljonkin mittauksia, mutta perustiedot kaikista jäljellä olevista väylistä voidaan kerätä noin 12 miljoonalla eurolla. Tämän lisäksi tulee varata täydentäviin mittauksiin välttämättömien väyläparannustoimenpiteiden mahdollistamiseksi ainakin 35 % em. summasta. Täydentävät mittaukset tulevat jatkumaan vuoden 2010 jälkeenkin. Jäljellä oleviin Navi-mittauksiin käytetään yhteensä 17 miljoonaa euroa, josta noin 25 % suunnataan sisävesiväyliä mittauksiin. Mittaukset päättyvät 2013 - 2015.
- Edellä tässä julkaisussa on kuvattu aluemittaustiedoissa nykytilanteessa vallitsevat puutteet. Niiden poistamiseksi tulisi mitata noin 33000 km<sup>2</sup> merialuetta ja noin 7600 km<sup>2</sup> sisävesialuetta. Kustannukset merialueen osalta arvioidaan 43 miljoonaksi ja sisävesien osalta 9 miljoonaksi euroksi, yhteensä 52 miljoonaa euroa noin 25- 30 vuoden mittausohjelman toteutukseen.
- Vuosittaiseen mittausohjelmaan sisältyy lisäksi merkittävä määrä kiireellisluonteisia mittaustehtäviä, joiden lähtökohtana on kauppamerenkulkua edustavien asiakkaiden esittämät mittaustarpeet, merikartoituksen ja väylänpidon ajankohtaiset tarpeet sekä muut lukuisilta eri tahoilta esitetyt ja tarpeelliseksi tunnistetut mittauskohteet. Suomen kansallisen koordinaattijärjestelmän muutoksesta sekä edessä olevasta kansallisen korkeusjärjestelmän muutoksesta johtuvat mittaustarpeet sisältyvät myös tähän ryhmään. Mittausalueet eivät ole pinta-alaltaan suuria, kustannusten kannalta ratkaisevaa on, miten nämä voidaan joustavasti sijoittaa pidemmän tähtäimen mittausohjelman oheis- ja varatyökohteiksi. Vuosittaiseksi kustannukseksi arvioidaan 0,8 milj. euroa. Suunnittelukauden lopulla on ennakoitavissa useiden tärkeiden kauppamerenkulun väyliä tarkistamittauksia johtuen maannoususta ja muiden paikallisten luonnonolosuhteiden vaikutuksesta.

Edellä kuvattuun kokonaisohjelmaan perustuen laaditaan vuosittaiset merenmittausten tilausohjelmat. Tässä tulee huomioida, että ohjelman toteutus perustuu rajallisen erikoiskaluston ja erikoistuneen tuotantohenkilöstön käyttämiseen, joten vuosittaiselta tilausohjelmalta edellytetään pitkäjännitteistä ja tasaista kehitystä.

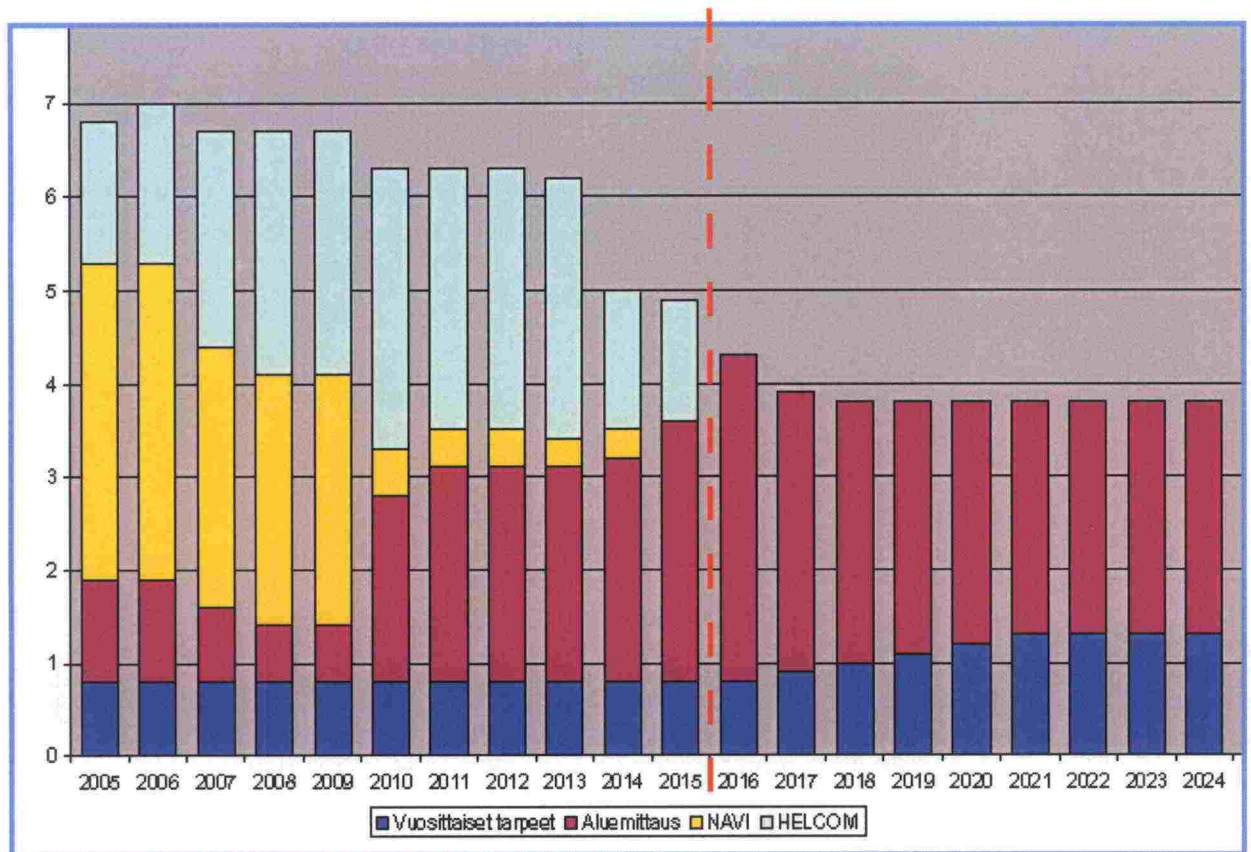
Taulukossa 4 on kuvattu merenmittaustiedon hankintaohjelmaan tarvittava kokonaistoimintarahaus vuosille 2005 - 2025, sekä rahoituksen jakautuminen eri palvelutehtäville.

	2005 - 2015	2016 - 2025	Yhteensä
HELCOM	24,9		
Navi	16,9		
Aluemittaus	45,4	27,1	
Muut vuosittaiset mittaustarpeet	20,3	11,5	
Yhteensä 2005 - 2025	107,5	38,6	146,1

**Taulukko 4.** Merenmittaustiedon hankinnan rahoitustarve 2005 - 2015 palvelulajeittain sekä arvio hankinnan rahoitustarpeista ohjelman kauden jälkeen vuosina 2016 - 2025 [M €]



Kaaviossa 2 on kuvattu ennuste merenmittaustiedon hankintavolyymeistä [M €] palvelulajeittain vuosina 2005 - 2025.



**Kaavio 2:** Ennuste merenmittaustiedon hankintavolyymeistä [M €] palvelulajeittain vuosina 2005 - 2025.

Vuosittaisten mittaustiedon hankintakustannusten lisäksi on rahoituskehityksessä huomioitava myös Merenkululaitoksen oman tuotannon tuotantokalustoon tehtävät korvausinvestoinnit teknisesti ylikäisen kaluston korvaamiseksi selkeästi paremman tuottavuuden omaavalla uudemmallalla kalustolla. Toiminnan jatkon edellytyksenä oleva markkinoiden kehittäminen edellyttää lisäksi pilotointihankintoja oman hankintaosaamisen kehittämiseksi sekä erityisesti osaavien ja tuotantokykyisten markkinoiden luomiseksi tälle erityisosaamista ja -kalustoa vaativalle tehtäväalueelle. Nämä rahoitustarpeet muodostuvat mm. seuraavista:

- vuosina 2005 – 2006 merenmittausalus Airiston peruskorjaus monikeilainaluksiksi (HELCOM-mittaukset) noin 2 miljoonaa euroa
- vuosina 2006 – 2007 HELCOM-mittausten hankintapilotointi, 1,5 miljoonaa euroa vuonna 2006 ja 0,9 miljoonaa euroa vuonna 2007, josta 50 % on tavoitteena saada EU-rahoituksena (Itämeren moottoritiehanke)
- vuonna 2008 hankintapilotti matalan veden aluemittauksista 0,5 miljoonaa euroa
- vuosina 2009 – 2010 kahden vanhaa kalustoa korvaavan mittaussuurehän hankinta yhteensä 2 miljoonaa euroa. Tässä yhteydessä tarkastellaan myös vaihtoehtoa, missä monikeilainaluksen hankinta ja pitkäaikainen merenmittauksen palvelusopimus kilpailutetaan yhtenä kokonaisuuksena.
- Nykyisen aluskaluston suurempana peruskorjaushankkeena merenmittausalus Suunnan kuljetuskoneisten peruskorjaus vuonna 2008, 0,5 miljoonaa euroa, jolla turvataan kaluston riittävyys HELCOM-mittausohjelman loppuunsaattamiseen vuoteen 2015 saakka.

### 3. Yhteenveto rahoitustarpeesta

Tämän merikartoitusohjelman toteuttamiseksi tarvitaan taulukon 5 mukainen perusrahoitus. Taulukoon on kuvattu merikartoituksen perustoimintaan tarvittava rahoitus sekä erikseen merenmittauksen kehittämiseen ja sisäisen tuotannon tuottavuuden lisäämiseen ja toimivien markkinoiden luomiseen tarvittava rahoitus. Sisäisen tuotannon kehittämisen osalta taulukossa on kuvattu tällä hetkellä arvioidavissa olevat rahoitustarpeet.

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tilaaajaviranomainen, merikartoitustietojen hallinta sekä merikarttatuotanto	3,3	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Merenmittaustiedon hankinta	7,6	6,6	7,1	6,8	7,0	6,7	6,7	6,7	6,3	6,3	6,3	6,2	5,0	4,9
Merenmittaus-tuotannon ja -markkinoiden kehittäminen <sup>18</sup>	1,0	0,7		1,3	2,2	0,9	1,0	1,0	1,0					
EU-tuki hankinta-pilotointi (HELCOM) <sup>19</sup>					-0,75	-0,45								
Nettorahoitus yhteensä	11,9	10,5	10,3	11,4	11,75	10,45	11,0	11,0	10,6	9,6	9,6	9,5	8,3	8,2

**Taulukko 5.** Merikartoitusohjelman vuosittainen rahoitustarve [M €].

<sup>18</sup> Merenmittaustuotannon ja markkinoiden kehittäminen koostuu vuosina 2005-2006 Mea Airiston muutoskorjauksesta monikeilainalukseksi (2 M€), vuonna 2008 Mea Suunnan koneiston korjaus (0,5 M€), vuosina 2009 - 2010 monikeilausveneidien korvausinvestointi (2 M€). Hankintapilotointiin on varattu vuosille 2006 - 2007 2,4 M€, josta EU-rahoituksena pyritään saamaan 50 %. Sisävesien pilotointiin on suunniteltu vuodelle 2008 0,5M€.

<sup>19</sup> EU-hankkeen valmistelu meneillään.



# Ohjelman toteutusedellytykset ja visio ohjelmakauden jälkeisistä tavoitteista

## 1. Merikartoitusohjelman toteutusedellytyksistä ja -riskeistä

Tässä ohjelmassa kuvattujen tavoitteiden saavuttamisen tärkein edellytys on turvattu pitkäjännitteinen rahoituskehys ja suunnitelmallinen toiminta. Merikartoituksen ehdottomasti tärkein resurssi on osaava ja tehtäväänsä motivoitunut henkilöstö sekä merenmittaustyössä että merikartoitustietojen käsittely- ja kartanvalmistustehtävissä. Tämän alan erikoiskoulutusta ei ole valmiina saatavissa. Perehtyminen tapahtuu työn ohessa ja edellyttää henkilöstöltä hyvää motivaatiota ja oppimiskykyä. Osaamisen säilymisen turvaaminen ja osaamisen kehittäminen ovat erittäin tärkeitä tällä erityisosaamista vaativalla sektorilla.

Merikartoitusohjelman toteuttaminen edellyttää samanaikaisesti ohjelmassa kuvatun sisäisen tuotannon uuteen teknologiaan perustuvan mittauskaluston kehittämisen sekä toimivien markkinoiden synnyttämiseen tähtäävien hankintapilotointien toteuttamisen. Jos alalle ei synny toimivia markkinoita ja omaa tuotantoa ei kehitetä, voi merikartaston tietosisällön kehittyminen ja laadun parantuminen estyä kelvollisen merenmittaustiedon puutteessa. Pahimmassa tapauksessa puutteelliset merikartoitustiedot voivat olla osasyynä esim. öljytankkerin karille ajoon ja siitä seuraavaan ympäristökatastrofiin. Erityisti HELCOM-mittausten toteuttaminen pikaisella aikataululla on ensiarvoisen tärkeää ennalta ehkäisevänä toimenpiteenä. Markkinoiden syntyminen edistämisen lisäksi hankintapilotoinneilla edistetään myös merkittävästi HELCOM-mittausten toteutusta.

## 2. Visio vuoden 2015 jälkeisistä tavoitteista

Tämä ohjelma keskittyy kuvaamaan lähimmän 10 vuoden tarpeita ja tavoitteita. Vuosi 2015 on rajapyykki erityisesti merenmittaustavoitteiden osalta, koska kahden keskeisen ja pitkäaikaisen merenmittausohjelman (HELCOM ja Navi) valmistuminen ajoittuu tuohon aikaan.

Millaiset ovat visiot vuoden 2015 jälkeen? Merikarttatutannon toimintaedellytykset ovat epäilemättä parantuneet, koska kauppamerenkulun tarvitsemat navigointitiedot voidaan tuottaa tietosisällöltään valmiiksi saatetuista tietorekistereistä. Toisaalta elektronisten merikarttojen käyttö on yleistynyt nykyisestäkin ja tietotarpeet ovat kasvaneet entisestään. Laadukkaiden, ajantasaisten merikartoitustietojen (paikkatiedot) tarjoaminen yhteiskunnan eri tarvitsijoiden käyttöön on yksi merikartoituksen keskeisistä tehtävistä päätehtävän, turvallisen merenkulun takaamisen lisäksi.

Merenmittaustyön painopiste tulee vuoden 2015 jälkeen olemaan laajojen aluemitauksen toteuttamisessa vielä vuosikymmeniä. Väylien tarkistusmittauksia joudutaan tekemään määräajoin Navi-mittausten päättymisen jälkeen. Tässä merikartoitusohjelmassa on määritelty, että vesialueiden aluemitaukavoite ei tule valmiiksi ennen kuin kaikista alueista on käytettävissä tarkoitukseen soveltuvat ja riittävät numeeriset syvyystiedot. Hyvin todennäköisesti nämä yhteiskunnan tietotarpeet ovat selkiytyneet aluemitauksen tiheys- ja laatuvaatimusten osalta vuoteen 2015 mennessä. Toisaalta voidaan olettaa merenmittausteknologian ja sitä soveltavien markkinoiden kehittyneen siten, että jäljellä oleva työ voidaan määrällisesti ja kustannusten osalta aikatauluttaa yksityiskohtaisemmin. Käsillä oleva merenmittausohjelma ja sen jatkokehittäminen pyrkivät kaikin tavoin tukemaan visiota.

PICASET OY  
HELSINKI 2005